

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA



**“Estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las
instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán
Rojas Vela de la ciudad de Soritor 2015.”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO SANITARIO**

AUTOR:

Bach. Milly Vásquez López

ASESOR:

Ing. Alfonso Rojas Bardález

Código N° 06051715

Moyobamba- Perú

2017



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO SANITARIO

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín - T sede Moyobamba y siendo las **Seis de la tarde del día Sábado 25 de Febrero del dos mil diecisiete**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. GERARDO CACERES BARDALEZ
Ing. ÁNGEL TUESTA CASIQUE
Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ

PRESIDENTE
SECRETARIO
MIEMBRO


Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ

ASESOR

Para evaluar la sustentación de Tesis Titulado: "ESTUDIO COMPARATIVO DE PARÁMETROS BÁSICOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ALFREDO TEJADA DÍAZ Y GERMÁN ROJAS VELA DE LA CIUDAD DE SORITOR 2015", presentado por la Bachiller en Ingeniería Sanitaria MILLY VÁSQUEZ LÓPEZ, según Resolución Consejo de Facultad, N° 033-2015-UNSM-T-FE-CO de fecha 07 de Mayo del 2015.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **BUENO** y nota **CATORCE (14)**.

En fe de la cual se firma la presente acta siendo las **19:52 horas** del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


Ing. GERARDO CACERES BARDALEZ
PRESIDENTE


Ing. ÁNGEL TUESTA CASIQUE
SECRETARIO


Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ
MIEMBRO


Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ
ASESOR



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
Biblioteca Central y Unidad de Bibliotecas Especializadas

Formato de autorización *NO EXCLUSIVA* para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el repositorio de tesis digital

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <i>Vásquez López Milly</i>	
Código de alumno : <i>095274</i>	Teléfono: <i>996126383</i>
Correo electrónico: <i>mivalo_15@hotmail.com</i>	DNI: <i>71069422</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>Ecología</i>
Escuela Académico Profesional de:

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título : <i>"Estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor 2015"</i>
Año de publicación: <i>2017</i>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*


Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
Biblioteca Central y Unidad de Bibliotecas Especializadas

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

8. Para ser llenado por la Biblioteca central o especializada

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

14 / 11 / 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN TARAPOTO
UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL


Prof. Alicia Mercedes Grández Chávez
JEFE DE LA UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

Firma de Biblioteca

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

Al Señor Todopoderoso, por ser mí guía en el camino de la inteligencia y la sabiduría.

A mi hijita, esposo y madre por su apoyo y comprensión en todo el proceso de mi educación universitaria.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional De San Martín –
Facultad de Ecología por albergarme en sus
entrañas y dotarme de una sólida formación
profesional y personal.

A mis amigos por su apoyo en la ejecución y
desarrollo de mis actividades académicas,
además; por su comprensión y aprecio
desprendido.

RESUMEN

El presente informe final de Tesis busca generar información en lo que respecta a la gestión de residuos sólidos institucionales, tiene la finalidad de contribuir al desarrollo de la conciencia ambiental de los estudiantes y docentes de las Instituciones Educativas de todos los niveles del ámbito local, regional y nacional, especialmente de la Unidad de Gestión Educativa Local de Moyobamba-Soritor

Frente a estas problemáticas, el reciclaje se muestra como una alternativa efectiva para disminuir los impactos de la producción de residuos, además de disminuir la utilización de materia prima para su nueva producción al reutilizar materiales. En las Instituciones Educativas de la localidad de Soritor, pretendemos iniciar procesos con la implementación de actividades a favor del Ambiente beneficiando a la población en su conjunto. Por cuanto, la participación activa y voluntaria es mínima, de los agentes de la educación que promueven la educación ambiental, una conciencia con cultura de conservación, valoración del ambiente y de prevención en el marco del desarrollo sustentable.

Todos deseamos vivir en una Institución Educativa limpia y sana. Por lo que es necesario motivar el interés de la gente hacia el problema de los residuos sólidos y estimular su participación en actividades del manejo adecuado, considerando varias formas de tratar su minimización y, por ende, mejorar la calidad de vida de los estudiantes y la población.

Esperamos que los estudiantes sean quienes, ciertamente, promuevan y den pasos importantes hacia un futuro cercano y contribuyan a crear un ambiente más limpio y sano.

El objetivo también de este trabajo es difundir y compartir conocimientos sobre los diferentes problemas ambientales causados por la generación de residuos y la relación existente entre el ambiente en que vivimos y los residuos sólidos, haciendo énfasis por ejemplo el reto es que lo que generamos dentro de una Institución Educativa pasen a formar parte del ciclo de vida y que no se acumulen en montañas de basura, reduciendo la cantidad que generamos, cambiando nuestros hábitos y actitudes de consumo, para tener una Institución limpia y sana, en beneficio nuestro y de nuestras futuras generaciones.

Palabra Claves: Residuos sólidos, hábitos, reciclaje, desarrollo sustentable.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA



CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

This final report thesis seeks to generate information regarding the management of solid institutional waste, has the purpose of contributing to the development of environmental awareness of students and teachers of educational institutions at all levels of local, regional and national levels, especially the Moyobamba-Soritor Local Educational Management Unit. In the face of these problems Recycling is shown as an effective alternative to reduce the impacts of the production of waste, in addition to the decline in the use of raw material for its new production to reuse materials. In the educational institutions of Soritor town we intend to initiate processes with the implementation of activities in favor of the environment to benefit the population as a whole. By how much, the active and voluntary participation is minimal of the educational actors that promote environmental education, awareness and culture of conservation and enhancement of the environment and prevention within the framework of sustainable development. We all want to live in an educational institution clean and healthy. So it is necessary to motivate the interest of the people toward the problem of solid waste and to encourage their participation in activities of the proper handling, considering several ways to treat your minimization and, therefore, improve the quality of life of the students and the population. We hope that students are those who, of course, promote and take important steps toward the near future and contribute to create an environment more clean and healthy. The objective of this work is to disseminate and share knowledge about the different environmental problems caused by the generation of waste and the relationship between the environment in which we live and solid waste, emphasis, for example, the challenge is that the waste that we generate within an educational institution to become part of the life cycle and do not accumulate in mountains of garbage, reducing the amount that we generate, changing our consumer habits and attitudes.

Key words: Solid Waste, Environmental awareness

JR. PROLONGACIÓN 20 DE ABRIL S/N – TELEF- 042-562458
MOYOBAMBA - PERU

ÍNDICE

RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Justificación de la Investigación.....	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Características de los residuos sólidos	7
2.2.2. Características generales del distrito de Soritor	11
2.2. Definición de términos básicos	16
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	20
3.1. Sistema de hipótesis	20
3.2. Sistema de variables	20
3.3. Tipo y nivel de investigación	20
3.3.1. De acuerdo a la orientación.....	20
3.3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:	20
3.4. Diseño de investigación.....	20
3.5. Población y Muestra.....	21
3.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	21
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	21

CAPITULO IV.- RESULTADOS	23
4.1. Aspectos institucionales	23
Instituciones.....	23
4.1.1. Trabajo de campo.....	23
4.2. Diagnostico actual de residuos sólidos de la Institución educativa Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor	27
4.2. Diagnostico actual de residuos sólidos de la Institución educativa Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor	51
4.3. Propuesta de gestión de residuos sólidos en dos Instituciones Educativas de la ciudad de Soritor.....	70
4.5. Discusión de resultados	75
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS.....	81
ANEXO 01: Ficha de medición de residuos sólidos	82
ANEXO 02: Panel Fotográfico	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra las principales instituciones públicas y privadas tomadas como referencia la ciudad de Soritor.	23
Tabla 2: Datos obtenidos del primer día de muestro (Lunes)	28
Tabla 3: Datos obtenidos del segundo día de muestro (Martes)	30
Tabla 4: Datos obtenidos del tercer día de muestro (Miércoles)	32
Tabla 5: Datos obtenidos del cuarto día de muestro (Jueves)	34
Tabla 6: Datos obtenidos del quinto día de muestro (Viernes)	36
Tabla 7: Producción promedio de residuos sólidos.	38
Tabla 8: Volumen para la caracterización de los residuos.	40
Tabla 9: Densidad para la caracterización de los residuos I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor.	42
Tabla 10: Pesos de papel para la caracterización de los residuos I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor	44
Tabla 11: Plástico para la caracterización de los residuos.	46
Tabla 12: Residuos Orgánicos para la caracterización de los residuos. I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor	48
Tabla 13: Datos Resúmenes Totales I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor	50
Tabla 14: Resumen de Parámetros Básicos de los Residuos Sólidos de la I.E Alfredo Tejada Díaz de Soritor.	50
Tabla 15: Datos obtenidos del primer día de muestro (Lunes)	52
Tabla 16: Datos obtenidos del segundo día de muestro (Martes)	53
Tabla 17: Datos obtenidos del tercer día de muestro (Miércoles)	55
Tabla 18: Datos obtenidos del cuarto día de muestro (Jueves)	57
Tabla 19: Datos obtenidos del quinto día de muestro (Viernes)	59
Tabla 20: Producción promedio de residuos sólidos.	60
Tabla 21: Volumen para la caracterización de los residuos. I.E. Germán Rojas Vela de Soritor	62
Tabla 22: Densidad para la caracterización de los residuos. I.E. Germán Rojas Vela de Soritor	63
Tabla 23: Pesos de papel para la caracterización de los residuos I.E. Germán Rojas Vela de Soritor	65

Tabla 24: Plástico para la caracterización de los residuos I.E. Germán Rojas Vela de Soritor	66
Tabla 25: Residuos Orgánicos para la caracterización de los residuos I.E. Germán Rojas Vela de Soritor	67
Tabla 26: Datos resúmenes totales I.E German Rojas Vela- Soritor	69
Tabla 27: Resumen de parámetros básicos de los residuos sólidos de la I.E Germán Rojas Vela- Soritor.	69
Tabla 28: Comparativo de parámetros básicos de los residuos sólidos de la I.E Alfredo Tejada Díaz Y Germán Rojas Vela- Soritor	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Composición de Residuos Generado el día Lunes	29
Figura 2: Composición de Residuos Generado el día Martes.....	31
Figura 3: Composición de Residuos Generado el día Miércoles.....	33
Figura 4: Composición de Residuos Generado el día Jueves.	35
Figura 5: Porcentaje de la Composición de Residuos generado el día viernes.....	37
Figura 6: Peso total de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos.....	39
Figura 7: Volumen de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos.....	41
Figura 8: Densidad de Residuos de la recolección en una semana para la caracterización de los Residuos.	43
Figura 9: Kilogramos de Papel de la recolección en una semana para la caracterización de los Residuos	45
Figura 10: Kilogramos de plástico de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos	47
Figura 11: Kilogramos Residuos Orgánicos de la recolección en una semana para la caracterización de los Residuos	49
Figura 12: Composición de residuos generado el día lunes.....	52
Figura 13: Composición de Residuos Generado el día Martes.....	54
Figura 14: Composición de residuos generado el día miércoles.	56
Figura 15: Composición de Residuos Generado el día Jueves	58
Figura 16: Porcentaje de la composición de residuos generado el día viernes.....	59
Figura 17: Peso total de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos.....	61
Figura 18: Volumen de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos.....	63
Figura 19: Densidad de residuos de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos.	64
Figura 20: Kilogramos de papel de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos	65
Figura 21: Kilogramos de plástico de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos	67

Figura 22: Kilogramos Residuos Orgánicos de la recolección en una semana para la
caracterización de los Residuos 68

INTRODUCCIÓN

La sobre explotación de los recursos naturales y su posterior transformación, ha realizado muchos daños, por las malas prácticas, las cuales seguidas de su mala disposición generan destrucción del entorno en el que vivimos.

Considero que los aspectos tratados y las propuestas sugeridos en el trabajo coadyuvaran positivamente en el cambio de actitud en los estudiantes, docentes y la comunidad educativa, por cuanto, la educación peruana se sustenta en el principio de la conciencia ambiental que motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida.

En la actualidad, se hace muy necesario el manejo adecuado de los residuos sólidos representando uno de los problemas de contaminación más críticos de nuestras ciudades, al no existir una disposición adecuada de los mismos e igualmente una mínima reutilización de los mismos pues nos contentamos únicamente con disponerlos en un recipiente y esperar que los encargados de los municipios los recojan y en otros casos más graves los disponemos por cualquier parte originando focos de infecciones.

Esta manera inadecuada e indiscriminada ha ocasionado un sin número de desastres desde la proliferación de enfermedades, hasta considerar las causas indirectas de la destrucción de la capa de ozono e incluso de infertilidad y contaminación de los ríos.

Es por ello que se ha dado la importancia de estudiar e informar aspectos generales de los parámetros básicos, que he establecen y forman parte de los residuos sólidos que se generan en los lugares de concentración de varias personas, en esta investigación se tratara de informar, describir y explicar aquellos parámetros, de los residuos generados, en dos instituciones educativas del distrito de Soritor.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El presente trabajo titulado “Estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor 2015”, se ha realizado con la finalidad de proporcionar información sobre la generación de residuos sólidos de las instituciones educativas arriba mencionadas; además de realizar un diagnóstico situacional de la gestión de residuos sólidos y un estudio comparativo de los parámetros básicos de los residuos sólidos que generan cada institución educativa

La gestión de residuos sólidos en nuestro país de Perú se encuentra todavía en la actualidad de manera debilitada; no obstante, existe una preocupación creciente de los usuarios del servicio para afrontar este tema. Es necesario destacar la promulgación de la “Ley General de Residuos Sólidos” N° 27314 del 20 de Julio del 2000, que establece una serie de lineamientos y conceptos modernos de manejo ambiental de los residuos sólidos que se generan en el país y al mismo tiempo precisa las facultades y competencias que poseen las dependencias de gobierno central y gobiernos locales.

La localidad de Soritor es una ciudad que se encuentra actualmente en un proceso de crecimiento económico y poblacional, asimismo es una ciudad que posee servicio básicos que son de cobertura aceptable, en tal sentido ha ido incrementándose nuevos hábitos y patrones de consumo moderno, por otro lado es importante mencionar que existe una política local muy interesante en cuanto a la gestión de residuos sólidos, en la cual se ha ido generando instrumentos de gestión ambiental municipal en concordancia con las políticas implantadas por el Ministerio del Ambiente y otras normas en materia ambiental tanto a nivel regional y local.

1.2. Formulación del problema

¿En qué consiste el estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor 2015?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar una propuesta de gestión de residuos sólidos en dos instituciones educativas de la ciudad de Soritor.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar y cuantificar los parámetros básicos de los residuos sólidos que se producen en las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor.
- Determinar una propuesta preliminar de la gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor.
- Presentar tablas y gráficos de los parámetros básicos de residuos sólidos de las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor

1.4. Justificación de la Investigación

La población que conforma las dos instituciones educativas ubicadas en el distrito de Soritor; está constituida por alumnos, docentes, administrativos e intendencia y personal de la cafetería, lo cual arroja un total de 954, esto conformado en la siguiente proporción: Estudiantes 90.77%, Académicos 5.24%, Administrativos 3.14%, Cafetería 0.83%. **(MDS, 2016)**

En la actualidad el problema de la basura es tan grave que genera contaminación del aire, agua y suelo. Es fuente de muchas enfermedades, representa desperdicios de recursos naturales y ruptura de los ciclos ecológicos en el medio ambiente. El proyecto de mejoramiento de los residuos sólidos en instituciones educativas, permite realizar un manejo adecuado de la basura, fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, prevenir la contaminación del medio ambiente, así como disminuir el impacto ambiental a largo plazo. **(Glen, 1999).**

Al perjuicio producido por los residuos sólidos, la generación de organismos nocivos y su transmisión no es la única preocupación relacionada con la salud. Muchos

materiales potencialmente peligrosos como recipientes de disolventes y plaguicidas, residuos médicos y partículas de asbesto, aunque están prohibidas, pueden estar presentes en los residuos cuando estos se recolectan. La contaminación del aire que causan las partículas y los contaminantes gaseosos de predios destinados a rellenos de tierra e incineradores municipales es otro problema ambiental relacionado con la eliminación de residuos sólidos (**Glen, 1999**).

La principal preocupación para enfrentar los residuos sólidos debiera ser la reducción de éstos. Las políticas de minimización de desechos pueden conservar recursos y ayudar a la salud y el ambiente. Tales medidas no serían simplemente dirigidas a los residuos sólidos visibles dejados después de la fabricación o uso de algún producto, sino que deben también dirigirse hacia todos los recursos que son consumidos durante estos procesos. El reciclaje puede tener un impacto positivo por separación de materiales de desecho a partir del tratamiento o disposición final, sin embargo, estrictamente hablando, el reciclaje no es un proceso de minimización de desechos. Los métodos para llevar a cabo la minimización incluyen cambios en los procedimientos de fabricación y cambios en los hábitos de la población (**Thurgood, 1996**).

Mientras que la inadecuada disposición de los residuos sigue poniendo en riesgo la salud de las comunidades afectadas debido a sus efectos directos sobre el aire y los recursos naturales, en especial sobre las aguas subterráneas requeridas para el consumo humano directo y el riego (**Ayala et.al, 2001**).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A. Internacionales

(Sáes, 2015), la presente investigación por ejemplo que se realizó en el país de Venezuela; tuvo como propósito conocer el comportamiento de la cantidad de residuos sólidos en Kilogramos por día (Kg/día) generados en las instituciones educativas del municipio Maracaibo del estado Zulia. El tipo de investigación fue descriptiva. La población estuvo conformada por 98 instituciones educativas de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, se realizó un muestreo no probabilístico circunstancial, con el cual quedó constituida la muestra por 14 instituciones (7 pertenecientes al sector público y 7 al sector privado). Para llevar a cabo el estudio, fue necesario inicialmente clasificar y pesar los residuos generados en las instituciones seleccionadas, para el posterior análisis estadístico, de igual manera se realizaron entrevistas estructuradas a los directivos de las instituciones. Los resultados revelaron que los residuos sólidos con una mayor frecuencia de generación son los de tipo orgánico, seguido del papel y plástico. En adición a lo anteriormente expuesto, la tasa de generación per cápita de residuos sólidos es mayor en las escuelas públicas que en las escuelas privadas, y a su vez se pudo constatar que la tasa de generación per cápita de residuos de las instituciones educativas (0,1692 kg/persona-día) es mucho más baja que la tasa reportada para el municipio Maracaibo (1,19kg/persona-día).

(Gonzales et. al2016), en el país de México; se dieron, la adecuación de las Normas Mexicanas de residuos sólidos municipales permite realizar un estudio de generación de residuos sólidos en el CONALEP No 145, localizado en el Municipio de Santiago Huajolotitlán, Oaxaca. El estudio considera una muestra representativa de la generación de toda la población institucional. El método de cuarteo permite, realizar el cálculo correcto del peso volumétrico “in situ”, obtener un estudio de la composición física, así como realizar la selección y cuantificación del tipo de residuo generado. Lo último, es de gran ayuda, para el cálculo de la cantidad y el tipo de contenedor a implementar, para lograr una adecuada canalización de residuos sólidos para su tratamiento o disposición en centros de acopio y/o reciclaje, o como última opción en un relleno sanitario. En

este proyecto y con base en el estudio de generación se pudo determinar la cantidad, el volumen y composición física de los residuos procedentes del CONALEP por lo que en función a ello, se efectuó un plan de manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa. Cubren las necesidades prioritarias en la Institución Educativa como son: dar buen aspecto a la zona en estudio, tener suficiente capacidad volumétrica, ser económicos, maniobrables, resistentes, duraderos estables, reciclables, y así de esta forma iniciar un mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos en una Institución Educativa.

(Quinones, 2005), en Cartagena de Indias, se localiza al noroccidente de Colombia en el departamento de Bolívar, sus coordenadas son 10° 26' latitud Norte y 75° 33' longitud Oeste, y tiene una extensión de 60 920 ha, divididas en 53 207 ha de área rural y 7 713 ha de área urbana. Es una ciudad puerto sobre el Mar Caribe colombiano con 193 km de costa. Cartagena de Indias, cuenta con 912 674 hab., los cuales están generando aproximadamente 285 182 ton/año de residuos sólidos entre ordinarios, hospitalarios y especiales. La producción per cápita de los residuos residenciales es de 0.75 kg/hab/día, dicha producción, es alta respecto a ciudades como Bogotá, Medellín y Cali con 0.70; 0.43 y 0.59 kg/hab/día respectivamente. En la actualidad en Cartagena aproximadamente el 100% de los residuos ordinarios recolectados son dispuestos directamente en el relleno sanitario Los Cocos, sin ningún tipo de aprovechamientos, a pesar de la alta producción de residuos orgánicos (77.6 %) y las características físicas que éstos presentan. Es cierto que disponer los residuos en sitios sanitariamente controlados representa un logro ambiental importante, pero en Cartagena aún falta un paso por dar, la gestión integral de los residuos sólidos, que combine la disposición final con el tratamiento, aprovechamiento y valorización.

B. Nacionales

Abarca (2012), en la Municipalidad Distrital de Crucero; los seis primeros años de operación se necesitará de un monto aproximado de S/. 319,413 el cual la Municipalidad deberá subsidiar, para permitir el normal desarrollo de las etapas del manejo de Residuos Sólidos.

La implementación de la difusión y sensibilización de las buenas prácticas de la población que permitirán incrementar el presupuesto municipal con el pago de sus tributos, además de reaprovechar los residuos inorgánicos (botellas PET, papel, cartón y la ceniza), que permitirá optimizar sus propios recursos, además de mejorar la calidad de sus productos agrícolas, cabe resaltar, que el mejoramiento del servicio e incremento de cobertura convencerá a los pobladores para que cumplan puntualmente con el pago de sus arbitrios. La municipalidad distrital elaborará las ordenanzas necesarias para que la población, instituciones y organizaciones participen activa y responsablemente en la gestión integral de los residuos sólidos en el marco del pleno respeto a la Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley General de Residuos Sólidos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características de los residuos sólidos

Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se generan en las ciudades pequeñas y poblados rurales pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo el volumen de residuos que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados. La cantidad y características de los residuos sólidos domésticos dependen principalmente de los hábitos de consumo y de la actividad productiva que eventualmente desarrolle cada familia (por ejemplo, crianza de animales domésticos, jardinería, agricultura en pequeña escala, etc. **(CEPIS – OPS, 2003)**).

El sistema de manejo de residuos sólidos comprende: La generación, almacenamiento en el lugar de generación, recolección y transporte, tratamiento y disposición final. Las formas de tratamiento más conocidas son: La compactación que reduce el volumen, la trituración que reduce granulométricamente el residuo. El método de disposición final sanitaria y ambientalmente adecuado es el relleno sanitario y la solución de uso más generalizado de disposición en el suelo **(Ayala et.al, 2001)**.

En condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en lugares ideales para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades. Los organismos patógenos aun si están ausentes al principio, tienen fácil acceso a los residuos por intermedio de vectores. En caso de los residuos sólidos los vectores usuales para la transmisión de enfermedades no son importantes. Sin embargo, las enfermedades principales que son motivo de preocupación y que se asocian con las moscas y mosquitos son gastroenteritis, disentería y hepatitis. **(Paraguassú et.al, 2002).**

Durante los últimos 15 a 20 años, algunas grandes ciudades latinoamericanas han alcanzado estándares similares a los países desarrollados en el manejo de los servicios de limpieza urbana y la disposición de residuos sólidos municipales; sin embargo, la situación general sigue siendo preocupante. En las ciudades intermedias y en los pueblos pequeños (e incluso en algunas ciudades grandes) el servicio es deficiente y genera un problema que afecta la vida diaria de millones de habitantes de la región. **(Paraguassú et.al, 2002).**

Clasificación de los residuos.

Atendiendo al estado y al soporte en que se presentan, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. La referencia al soporte se debe a la existencia de numerosos residuos aparentemente de un tipo, pero que están integrados por varios (gaseosos formados por partículas sólidas y líquidas, líquidos con partículas sólidas, etc.) por lo que se determina que su estado es el que presenta el soporte principal del residuo (gaseoso en el primer ejemplo, líquido en el segundo). **(Aguilar, 1998).**

Tipos de tratamiento de residuos sólidos

Reducir: Para darle un respiro a nuestro planeta tenemos que reducir la cantidad de productos que consumimos. No olvidemos que para fabricar todo lo que utilizamos necesitamos materias primas, agua, energía, minerales que pueden agotarse o tardar mucho tiempo en renovarse. Para ayudar, adquiera productos de empaques reutilizables o reciclables y aquellos que verdaderamente necesite, es decir, trate de reducir al máximo todos los

empaques inútiles que solo son decorativos y generan “basura rápida”. Para reducir: Use menos bolsas de plástico para las compras, lleve siempre una de tela o el carrito de la compra. Reduzca el consumo de energía: apague la televisión cuando no la esté viendo y las luces cuando no las necesite, utilice bombillas de bajo consumo en casa, emplee la bicicleta y el transporte público. Reduzca el consumo de productos tóxicos y contaminantes como las pilas. Reduzca el consumo de agua, es un tesoro que todos tenemos que cuidar. Elija los productos que tengan menos envoltorios y especialmente los que utilicen materiales reciclables. (Collazos, 2005).

Reutilizar. Cuantos más objetos volvamos a utilizar, menos basura produciremos y menos recursos tendremos que gastar. Este principio es aplicable en aquellos residuos de producción y consumo que después de usados pueden habilitarse. Utilice envases retornables, aproveche las bolsas plásticas y dé varios usos al papel antes de desecharlo. Para Reutilizar: Utilice el papel por ambas caras. Si tiene algo de ropa que ya no use, regálela a alguien que la necesite. Compre las bebidas en botellas de vidrio retornable. Si no las encuentra, pida en su tienda o supermercado que las utilicen. (Collazos, 2005).

Reciclar. Se trata de volver a utilizar materiales como el papel o el vidrio, para fabricar de nuevo productos similares. Esta “R” (Reciclar) debe ser la última que pongamos en marcha. Antes debemos pensar en Reducir y Reutilizar. El papel y el cartón, el vidrio y los restos de comida o materia orgánica pueden reciclarse sin problemas. Para ello, hay que separar cada residuo en diferentes bolsas o canecas como las que hay en las calles. Si dejamos de comprar y utilizar productos dañinos para el medio ambiente y empezamos a pedir productos que respeten más la naturaleza, consuman menos energía y puedan reutilizarse o reciclarse, la industria y los comerciantes tendrán que empezar a cambiar ¡En nuestras manos está conseguirlo!. Para Reciclar: Evite los juguetes y objetos de plástico. Tanto en su fabricación como en su deshecho, los plásticos son una de las principales fuentes de contaminación. Hay muchas clases de plásticos y la mayoría no se pueden reciclar; cuando esto es posible, por ejemplo con el PVC, se generan

procesos muy contaminantes. Evite el consumo de productos de usar y tirar como las servilletas, los pañuelos de papel, los vasos y otros objetos de plástico. Evite las latas de refrescos. Estos se fabrican con metales como el hierro, el estaño y el aluminio, cuya extracción es altamente costosa. Evite comprar alimentos en “bandejitas” de corcho sintético (corcho blanco) y envueltos en plástico transparente. Son productos artificiales e innecesarios que se tiran a los pocos minutos de haber sido comprados. **(Collazos, 2005).**

Procedimiento para la información de Campo

1. Identificación de los puntos de generación.- Los posibles residuos generados en áreas como cafetería, salones, jardines y baños son principalmente orgánicos; mientras áreas tan diversas como: el laboratorio de uso multidisciplinario, el área de informática, inglés y administrativa generan ambos residuos orgánicos e inorgánicos. Una fuente adicional de residuos inorgánicos proviene de la construcción de infraestructura y mantenimiento que genera desechos de: acero, hormigón, concreto y residuos de pintura etc. **(Tchobanoglous, 1994).**
2. Composición de residuos. La distribución porcentual de la composición de los residuos sólidos depende principalmente de la fuente generadora. Por lo cual, una vez ubicados los puntos de generación, deben establecerse las estrategias para una buena clasificación **(Tchobanoglous, 1994).**
3. Clasificación de residuos sólidos. Los residuos sólidos pueden clasificarse en dos categorías: orgánicos e inorgánicos. Y estos a su vez en residuos incinerables y no incinerables; así como, residuos reciclables y no reciclables. **(Tchobanoglous, 1994).**
 - 3.1 Residuos orgánicos.- Están formados por materia viva o que estuvo viva. De forma más general incluyen compuestos químicos basados principalmente en el elemento carbono, excepto el dióxido de carbono. Ejemplos: residuos de comida, jardín, papel, madera, etc..
 - 3.2 Residuos inorgánicos.- Están formados por compuestos químicos que no están basados en el elemento carbono; por ejemplo: los minerales.
 - 3.3 Residuos incinerables y no incinerables.- Residuos similares al material orgánico; pudiéndose emplear el proceso de quema o combustión para degradar térmicamente dichos materiales. En el caso

de los no incinerables existen dos tipos de desechos: materiales voluminosos los que no caben en el incinerador (como colchones), y residuos recolectados que no pueden ser quemados. **(Tchobanoglous, 1994).**

3.4 Residuos reciclables y no reciclables.- Son materiales que después de servir a su propósito original, todavía tienen propiedades físicas o químicas útiles y que por lo tanto, pueden ser reutilizados o convertidos en materia prima para la fabricación de nuevos productos. Ejemplo: papel, plástico, vidrio, madera, etc. Los no reciclables que no cubren las características para poderse reciclar **(Benítez, 1996)**. La descomposición del material orgánico, como resultado de la actividad de los diferentes microorganismos, se conoce como compostaje. La compostación permite el reciclaje de los residuos orgánicos sin afectar sanitariamente la calidad de los suelos, corrientes de agua y del aire. **(Tchobanoglous, 1994).**

4. Selección de recipientes de almacenaje Es importante considerar que los contenedores pueden ser abiertos o cerrados; sin embargo, observando las necesidades en la aplicación del proyecto, y debido a la proliferación de insectos dañinos; se hace necesaria la utilización de contenedores cerrados, los cuales deben cumplir con especificaciones básicas, como son: Volumen suficiente, Maniobrabilidad, Resistencia Durabilidad, Estabilidad, Higiénico, Económico, Estéticamente agradable, Reciclable. Estas características permiten lograr su funcionalidad dentro del proyecto **(Tchobanoglous, 1994).**

2.2.2. Características generales del distrito de Soritor

a. Ubicación geográfica

El distrito peruano de Soritor, conocido como “Tierra del Maní”, es uno de los seis distritos que conforman la Provincia de Moyobamba en el Departamento de San Martín, perteneciente a la Región de San Martín en el Perú. **(MDS, 2016).**

La ciudad de Soritor, situada a 635 msnm, tiene una actividad comercial moderada, y un flujo intermitente de producción con Moyobamba y el

resto de ciudades y pueblos; la ciudad aún conserva sus numerosos pozos de agua, y unos cuantos edificios antiguos en restauración; la ciudad tiene un clima agradable, a pesar de la densa neblina que se forma en horas de la madrugada. La ciudad sufrió devastación durante el terremoto de 1970 y 1990, ahora casi no quedan vestigios del hecho, pues la mayoría de viviendas y muchas calles fueron modificadas durante la reconstrucción. (MDS, 2016).

La ubicación exacta es de la siguiente manera:

Ciudad	:	Soritor
Distrito	:	Soritor
Provincia	:	Moyobamba
Departamento	:	San Martin

Coordenadas:

x	:	0236126
y	:	9356543

Altitud:

Altitud	:	635 m.s.n.m.
---------	---	--------------

Superficie:

Superficie Total	:	12, 642 hectáreas
Perímetro	:	108, 344 metros lineales

Límites:

Por el Norte	:	con el distrito de Habana
Por el Sur	:	Con el distrito de Rodríguez de Mendoza
Por el Este	:	Con el distrito de Japelacio
Poe el Oeste	:	Con el distrito de Rioja

b. División Política:

Localidad de Soritor está dividida por 5 distritos y 92 centros poblados que la gran mayoría se encuentra en la margen izquierda del río Mayo, El distrito tiene una población de 28,000 habitantes. De los cuales 20,000 viven en la cabecera municipal de Soritor, la segunda localidad, San Marcos, tiene una población de 5,000 habitantes.

El distrito basa su economía en el comercio activo con el resto de ciudades de San Martín y con la vecina Amazonas, la agricultura está basada en la producción de arroz, café, bananos, tubérculos, y caña de azúcar. La actividad ganadera es de gran importancia, posee las fábricas regionales más grandes lácteos, y algunas destilerías, también existen minas de cal y sal. (MDS, 2016).

c. Entorno Natural

Clima:

El clima de la ciudad de Soritor, puede clasificarse como sub-tropical semihúmedo con temperatura que oscila entre los 18 °C mínima y 24 °C máxima. Hay meses que durante las noches es menor -15 °C. La precipitación pluvial se produce en todos los meses de año, de 1 200 y 1 700 mm., con una acentuada reducción de Mayo a Agosto y aumenta entre Octubre y Marzo. (MDS, 2016).

Hidrografía:

En la ciudad de Soritor tenemos la sub cuenca del Alto Mayo y la presencia de micro cuencas Almendra y la micro cuenca de Juningullo y así mismo la gran red hidrográfica del río Mayo. (MDS, 2016).

d. Fisiografía:

La localidad de Soritor presenta dos unidades fisiográficas bien diferenciadas:

➤ Paisaje de Llanura Aluvial

Con topografía plana, pendientes dominantes de 0-5%. Está constituido por sedimentos finos a excepción de algunas áreas que se encuentran adyacentes a las formas montañosas y colinas que presentan materiales más gruesos. El relieve es plano a ligeramente ondulado. (MDS, 2016).

➤ Paisaje Colinoso

Se caracteriza por presentar una superficie con ondulaciones pronunciadas, cuyas alturas sobre su base no sobrepasan los 300 metros, con un proceso de disecación de intensidad variable. Dentro de este paisaje se ha identificado dos sub paisajes de los cinco existentes: Las Lomadas y la Colinas Bajas.

Las Lomadas, presentan alturas relativamente bajas (15-20m) con respecto a su nivel de base, con cimas amplias y redondeadas, así como laderas cortas con pendientes que varían entre 10 y 20%.

Las colinas Bajas, presentan alturas que no sobrepasan los 50 m, desde la cima al nivel de base. De acuerdo al grado de disección por el desgaste erosional de estas geoformas. (MDS, 2016).

e. Geología:

La ex Oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN), señala que el marco geocronológico comprende los periodos desde el Triásico-Jurásico, Cretácico, terciario y cuaternario reciente. Según la ONERN en el valle se encuentran dos tipos de suelos:

- Suelos Aluviales Recientes, se localizan en ambas márgenes del río mayo y de sus principales afluentes, formando terrazas bajas planas, angostas y sujetas a inundaciones periódicas caracterizándole como suelos de drenaje imperfecto.

En las zonas de cuses mayores, los suelos son profundos de textura variable, pH neutro. Su potencialidad es de uso principalmente para cultivos intensivos adaptados a la zona.

- Suelos Antiguos en terrazas medias, lomadas y colinas bajas. Son suelos potencialmente para cultivos permanentes (plátano, yuca, café, cacao, frutales, etc.), y pastos cultivados, adaptados a las condiciones del medio en áreas con pendientes superiores a los 25% son aptos para las plantaciones forestales.

También se encuentran suelos de profundidad mediana y superficial, permeabilidad y fertilidad entre moderada a escasa y pH entre ácido y muy ácido con alto contenido de aluminio.

f. Caminos y Vías de Acceso

La ciudad de Moyobamba posee una gran variedad de caminos de vecinales y caminos de herraduras y trochas carrozables, carreteras afirmadas que le permiten la comunicación con sus distritos y pueblos aledaños, así mismo se comunica a nivel nacional, a través de la carretera Fernando Belaunde Terry, en la ruta Olmos-Moyobamba-Tarapoto, se ubica en el kilómetro 390. Así mismo, la comunicación aérea se efectúa a través de los aeropuertos de Rioja y Tarapoto.

Las vías de acceso al interior de la localidad están dadas por caminos y trochas carrozables transitables, especialmente el que se comunica entre la zona urbana del distrito de Moyobamba y los centros poblados de la margen izquierda del río Mayo. (MDS, 2016).

g. Comunidad

La población de la parte urbana de la ciudad de Soritor, está conformada por cuatro barrios y 06 sectores, contando en la actualidad con un aprox de 25,000 habitantes, pertenecientes a un conjunto de aproximadamente 6550 familias (al 2014). El porcentaje de mujeres es de 58.29% y de varones es el 42.71%.(MDS, 2016).

h. Educación:

Existen 02 colegios secundarios estatales y 04 instituciones educativas de nivel primario y 3 de nivel inicial ubicados en la parte urbana de

Soritor parte cercado y secundaria. Los niveles de instrucción de la población son variados, existiendo:

- 12% de la población sin ningún nivel de instrucción.
- 29% con nivel primario.
- 31% con educación secundaria.
- 28% con educación superior

i. Salud:

En cuanto a la salud se cuenta con 01 hospital del MINSA y la presencia de Postas de Salud en algunos caseríos y centros poblados de Soritor, además de la presencia de 01 clínica particular, también existen tópicos particulares.

Las viviendas cuentan con un servicio de red pública de desagüe, existiendo una limitada cantidad de pozos sépticos y tanques sépticos.

j. Electrificación

Respecto al servicio eléctrico, en el área urbana de la ciudad de Soritor está suministrado por la central hidroeléctrica del Gera y el interconectado con nacional CEIN, con problemas de funcionamiento debido a que los beneficiarios no disponen al 100% con este servicio de necesidad prioritaria.

2.2. Definición de términos básicos

Basura. Se considera de forma genérica a los residuos sólidos sean urbanos, industriales, etc. Ver Residuos sólidos y Residuos sólidos urbanos. (Aguilar, 1998).

Calcín. Chatarra de vidrio fragmentado, acondicionado o no para su fundición. (Aguilar, 1998).

Compost o compuesto. Producto obtenido mediante el proceso de compostaje. (Aguilar, 1998).

Compostaje. Reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación controlada (aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura. . (Aguilar, 1998).

Chatarra. Restos producidos durante la fabricación o consumo de un material o producto. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de la fabricación de un producto. Se utiliza fundamentalmente para metales y también para vidrio. . (Aguilar, 1998).

Escombros. Restos de derribos y de construcción de edificaciones, constituidos principalmente por tabiquería, cerámica, hormigón, hierros, madera, plásticos y otros, y tierras de excavación en las que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo. . (Aguilar, 1998).

Granza de plástico de recuperación. Producto obtenido de reciclar plásticos usados y que equivale a los productos plásticos de primera transformación o "granza virgen". Normalmente se presenta en forma de fino "macarrón" troceado. (OACA, 1992).

Materia inerte. Vidrio (envases y plano), papel y cartón, tejidos (lana, trapos y ropa), metales (ferrícos y no ferrícos), plásticos, maderas, gomas, cueros, loza y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que pueden fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucha menor medida ciertos tejidos naturales y el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica. Los plásticos son materia orgánica, pero no fermentable. (Aguilar, 1998).

Reciclaje. Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. La palabra "reciclado" es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje. Sin embargo y dado lo restrictivo de esta acepción pura, extendemos la definición del reciclaje a procesos más amplios. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su

reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo. (OACA, 1992).

Recogida selectiva. Recogida de residuos separados y presentados aisladamente por su productor. . (Aguilar, 1998).

Recuperación. Sustracción de un residuo a su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de "material destinado a su abandono", por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de "materia prima secundaria".(OACA, 1992).

Rechazo. Resto producido al reciclar algo. (Aguilar, 1998).

Residuo. Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar. (OACA, 1992).

Residuos peligrosos. Sólidos, líquidos (más o menos espesos) y gases que contengan alguna(s) sustancia(s) que por su composición, presentación o posible mezcla o combinación puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto para la salud humana y el entorno. (OACA, 1992).

Residuos sólidos. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje. (OACA, 1992).

- **Residuos sólidos urbanos (RSU).** Son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño). (OACA, 1992).

Reutilizar. Volver a usar un producto o material varias veces sin "tratamiento", equivale a un "reciclaje directo". El relleno de envases retornables, la utilización de paleas ("paillets") de madera en el transporte, etc., son algunos ejemplos. (OACA, 1992).

Tep. Abreviatura de "Tonelada equivalente de petróleo". Se utiliza como unidad energética y sirve para comparar la cantidad de energía que contiene un material como carbón, plástico, agua embalsada, etc. con la que contiene una tonelada de petróleo, es decir que el petróleo se considera como patrón de medida, la unidad. Un Tep = 11.678,8 Kwh. (Mego, 2010).

Tratamiento. Conjunto de operaciones por las que se alteran las propiedades físicas o químicas de los residuos. (Mego, 2010).

Triar o destripar. Seleccionar o separar diversos componentes de la basura normalmente de forma manual. (Aguilar, 1998).

Vertido. Deposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida, se establecen los tres tipos siguientes. (Mego, 2010).

Vertido controlado. Acondicionamiento de los residuos en un espacio destinado al efecto, de forma que no produzcan alteraciones en el mismo, que puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto, para la salud humana ni el entorno. (Mego, 2010).

Vertido semicontrolado. Acondicionamiento de los residuos en un determinado espacio, que sólo evita de forma parcial la contaminación del entorno. (Mego, 2010).

Vertido incontrolado o salvaje de residuos sin acondicionar, es aquel cuyos efectos contaminantes son desconocidos. (Mego, 2010).

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Sistema de hipótesis

H0: A través del Estudio Comparativo de Parámetros Básicos de Residuos Sólidos de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor - Moyobamba permitirá mejorar significativamente la parte de los residuos sólidos que se generan en dichas instituciones.

H1: A través del Estudio Comparativo de Parámetros Básicos de Residuos Sólidos de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor – Moyobamba no permitirá mejorar significativamente la parte de los residuos sólidos que se generan en dichas instituciones.

3.2. Sistema de variables

- **Variable Dependiente:** La temperatura, la humedad relativa de la zona, el régimen de precipitación.
- **Variable Independiente:** Estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor.

3.3. Tipo y nivel de investigación

3.3.1. De acuerdo a la orientación.

Aplicada

3.3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:

Descriptiva

3.4. Diseño de investigación

El área del estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor, localizada en Perú en el departamento de San Martín, provincia de Moyobamba, distrito de Moyobamba.

X → Y

X: temperatura, la humedad relativa de la zona, el régimen de precipitación.

Y: parámetros básicos de residuos sólidos de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor.

3.5. Población y Muestra

- **Población** : Comprende la producción total de residuos sólidos en el distrito de Soritor.
- **Muestra** : la población estudiantil de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor, en la cual se tomará la muestra estadística al 90% de confiabilidad.

3.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Cobertura de Estudio

Lugar de ejecución : Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y German Rojas Vela

Unidades de Análisis : Número de aulas, población estudiantil de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela

Periodo de ejecución : 08 meses.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

- Identificación de los puntos de generación.- Los posibles residuos generados en áreas como cafetería, salones, jardines y baños son principalmente orgánicos; mientras áreas tan diversas como: el laboratorio de uso multidisciplinario, el área de informática, inglés y administrativa generan ambos residuos orgánicos e inorgánicos.
 - Composición de residuos
 - Clasificación de residuos sólidos.
 - Selección de recipientes de almacenaje.
 - Elaboración de cuadros y gráficos, para la presentación de resultados.
- Representación gráfica de los resultados: en las representaciones graficas de los datos se utilizarán imágenes en lugar de tablas para presentar los resultados de

la investigación. Los resultados en particular, los resultados claves, se pueden presentar de manera más poderosa y eficiente por medio de gráficas:

Grafica de barras: se utilizó gráfica con barras rectangulares de longitudes proporcional al de los valores que representan las gráficas de barras. Se usó para comparar dos valores.

CAPITULO IV.- RESULTADOS

4.1. Aspectos institucionales

Tabla 1: Muestra las principales instituciones públicas y privadas tomadas como referencia la ciudad de Soritor.

Instituciones	Cantidad
Municipalidad Distrital de Moyobamba	01
Ministerio Publico	01
Gobernación de Soritor	01
Policía Nacional	01
Centro de Salud del Minsa	01
Iglesia católica	01
Centros Educativos.	07
C.E. Inicial	03
C.E. Primaria	05
C.E. Secundarios	02
Centros Superiores como CEOGNES	01
Centros de Educación Ocupacional	01
Bancos e instituciones financieras	03
Cooperativa s	01
Banco de La Nación	01
EPS- Soritor	01
Canales privados	01
Radios	04
ONGs	03
TV-Cable privados	01
Club de Madres	08
Comité de Desarrollo	01

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

4.1.1. Trabajo de campo

La metodología aplicada consistió en el trabajo de campo para el diagnóstico situacional actual y para las mediciones (producción, composición y

densidad); la de laboratorio; para la determinación de porcentaje de humedad, así como la de gabinete para la sistematización de los datos obtenidos en campo y otras fuentes.

Diagnóstico situacional actual de la Gestión de Residuos Sólidos:

Con base en un recorrido por la Institución educativa para reconocer la cobertura y estado de la infraestructura se encuentra que la Institución cuenta con lo siguiente: 05 edificios en total de estos, 03 edificios son de dos plantas con 12 aulas escolares, además en ellos se encuentran: 04 laboratorios de cómputo, 01 aula virtual, 01 laboratorio de uso multidisciplinario, 7 áreas administrativas, 1 biblioteca, 1 sanitario para docentes, y 2 sanitarios para personal administrativo. En los 2 edificios restantes ambos son planta baja y constan de la siguiente infraestructura: 1 auditorio, 1 cafetería escolar, 1 plaza de recreación, 4 núcleos de sanitarios para alumnos. Finalmente, la institución educativa Alfredo Tejada Diaz, cuenta con 5 áreas más que son: 1 caseta de vigilancia, 2 canchas deportivas, 1 explanada cívica, 1 plazuela de lectura, estacionamiento. Estas instalaciones se dividieron en zonas de generación de residuos sólidos como sigue Zona 1.-Edificio III que cuenta con la cafetería, 2 núcleos de sanitarios para alumnos, plazuela de recreación (40%). Zona 2.- Edificio II que cuenta con: 6 aulas escolares, un aula virtual, la biblioteca, y 2 núcleos de sanitarios para alumnos (20%) Zona 3. – Edificio I que cuenta con: 7 áreas administrativas, 2 sanitarios para personal administrativo, y 4 aulas escolares (15%). Zona 4.- Edificio IV que cuenta con: 4 laboratorios de cómputo, 1 laboratorio de capacitación, 1 laboratorio de uso multidisciplinario, 2 aulas escolares y con sanitario para docentes (10%) Zona 5.- Edificio V Auditorio (5%) Zona 6.- 1 caseta de vigilancia, 2 canchas deportivas, 1 explanada cívica y una plazuela de estudio, estacionamiento (10%). Las zonas de producción de residuos sólidos, presenta 6 zonas de producción de residuos sólidos. Siendo la zona 1 la principal productora.

Se entrevistó a los responsables del área de limpieza con el fin de conocer la técnica de prestación de los servicios operativos.

A. Caracterización de los Residuos Sólidos:

- Se ubicó la Institución Educativa seleccionada para realizar las coordinaciones necesarias para llevar a cabo el estudio, registrando el número de alumnos en la Institución.
- Las muestras se recolectaron cada tarde en puntos estratégicos de cada aula.
- Las muestras se recogieron durante 5 días (lunes a viernes) eliminado el primer día, para luego ser trasladadas a un lugar seguro para su respectivo análisis.
- Los residuos sólidos recogidos de la institución se han pesado. Este peso representa la cantidad de residuos sólidos generados en la Institución (kg/alumnos/día).
- Se dividirá (día) el peso de los residuos generados entre el número de alumnos para obtener la producción per cápita día de la institución muestreada.

$$PRODUCCIÓN = \frac{\text{Peso de residuos (w)}}{\text{Número de pasajeros}}$$

B. Cálculo de la densidad de los Residuos Sólidos

Se vació los residuos recolectados dentro de un recipiente, si hacer presión, se levantó ligeramente el recipiente a una altura aproximada de 10 cm. y se dejó caer 3 veces, con la finalidad de obtener la altura de los residuos sólidos.

$$\text{Volumen de los R.R.S.S. (V)} = \pi(r)^2(H-h_i)$$

Dónde:

- H: Altura del cilindro.
- H_i: Altura Vacía del cilindro.
- R: Radio.

$$\text{Densidad (D)} = \frac{w}{v}$$

Dónde:

- W: Peso de los residuos Sólidos.

- V: Volumen de los residuos sólidos.

C. Composición física de los Residuos Sólidos

El análisis de la composición física se realizó simultáneamente con el cálculo de la densidad del PPC.

- Se limpió y delimitó un área con la finalidad de que allí se dispongan los residuos para poder realizar la segregación manual, y lograr separarlo en sus componentes (Vidrios, plásticos, papel, cartón, tela, materia orgánica, etc.).
- Se pesó cada uno de los componentes separados (P_i).
- Se calculó el porcentaje de cada componente en los residuos teniendo los datos del peso total y el peso de cada componente.

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W} \times 100$$

Dónde:

- P_i : Peso de cada componente en los residuos.
- W: Peso total de los residuos recolectados por lancha.

D. Determinación de la humedad

Para la determinación de la humedad se realizó operaciones previas consistentes en extraer una muestra de 2 Kg. aproximadamente, previo cuarteo, se cortará todos los componentes en pedazos de 1 cm² aproximadamente, para los ensayos respectivos en los laboratorios.

De esta muestra inicial se volvió a aplicar el método del cuarteo hasta obtener una muestra de 100 a 150 gr. Aproximadamente; de la muestra obtenida se prosiguió de la siguiente manera.

- Se emplazó la porción obtenida en un recipiente (placa petri) que fue previamente pesada (W_1).
- Se pesó el recipiente con la muestra (W_2), para así poder colocarlo en una estufa durante 24 h. a 105 °C.
- Cumpliendo las 24 horas se retirará el recipiente de la estufa y se someterá al enfriamiento durante media hora para luego pesarla (W_3).
- La humedad se obtendrá aplicando la siguiente fórmula.

$$H^{\circ} (\%) \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100$$

Dónde:

- W1: Peso del recipiente.
- W2: Peso del recipiente con la muestra sin secar.
- W3: Peso del recipiente con la muestra sin humedad.

4.2. Diagnostico actual de residuos sólidos de la Institución educativa Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor

- **Alumnos:**

Secundaria: 398

- **Numero de ambientes:**

20 aulas

4 oficinas

- **Personal de limpieza: 5 personas**

- 7 am a 2 pm
- De 01 pm a 7 pm
- De 7 pm a 11 pm
- De 11 pm a 7 am. también brinda el servicio de vigilancia
- Sábados y domingos

- **Baldes de basura**

- 1 Baldés por aula en total 15
- 2 en cada oficina
- 3 a 5 afuera de las aulas
- 4 contenedores grandes de fierro

Parámetros Básicos de Residuos Sólidos:

Tabla 2: Datos obtenidos del primer día de muestro (Lunes)

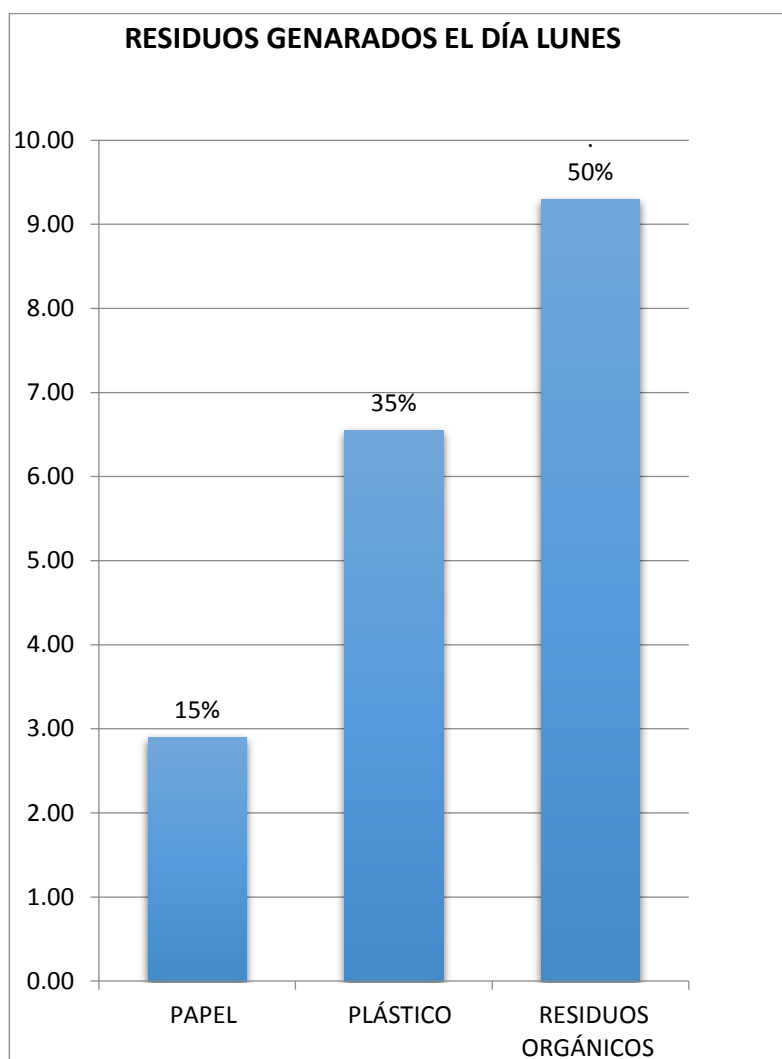
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	19.00	100%
2. volumen (m3)	0.290	-
3. densidad (kg/m3)	59.99	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	3.00	15.47%
4.2. plástico (kg)	7.00	34.93%
4.3. residuos orgánicos (kg)	8.99	49.60%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum./día)	0.39	-

Fuente: elaboración propia- Nov.-2016.

Interpretación:

En la tabla se muestra los resultados obtenidos del monitoreo realizado el día lunes en la I.E. Alfredo Tejada de la ciudad de Soritor, la producción total de residuos sólidos fue de 19.00 kg. el cual tuvo una densidad de 59.99 kg/m³, con un volumen de 0,290 m³.

Figura 1: Composición de residuos generado el día lunes



Fuente: Tabla 02

Interpretación:

Muestra la comparación de la composición de los residuos generados el día lunes, el cual muestra la predominancia de los residuos orgánicos con un 50% equivalente a 13.98 kg., seguido de un 35% de plásticos en la composición total de residuos del día y en menor proporción es la composición del papel el cual se generó 3.00 kg; es decir, el 15% del total de los residuos sólidos generados.

Tabla 3: Datos obtenidos del segundo día de muestro (Martes)

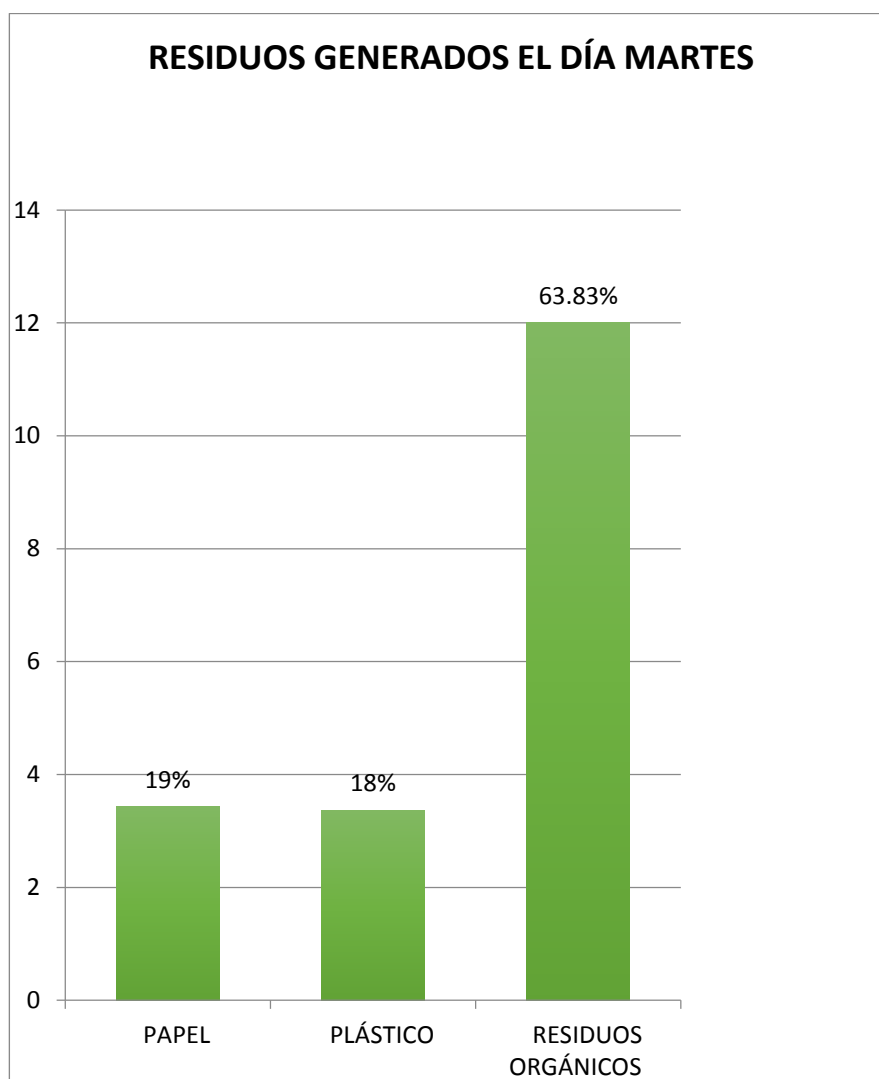
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	19.00	100%
2. volumen (m3)	0.147	-
3.densidad (kg/m3)	122.99	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	3.00	18.24%
4.2. plástico (kg)	3.00	17.93%
4.3. residuos orgánicos (kg)	11.90	63.83%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum./día)	0.399	-

Fuente: elaboración propia- Nov.-2016.

Interpretación:

La tabla refleja los pesos de residuos sólidos recolectado; la producción total de residuos sólidos es de 19 kg., con una densidad de 122.99 Kg/m3, según su composición, obtuvimos 11.90 Kg. de residuos orgánicos, siendo este el de mayor medida y como menor peso o medida en kg. Obtuvimos 3.00 Kg. de plástico.

Figura 2: Composición de residuos generado el día martes



Fuente: Tabla 03.

Interpretación:

Muestra la segregación física de los residuos generados el día martes en el centro de estudio, dichos resultados están expresados en puntos porcentuales teniendo así una elevada composición de residuos orgánicos (63,83%), seguido de un 19.00 por ciento de papel y en menor medida los residuos generados por plásticos haciendo este un 18.00 puntos porcentuales.

Tabla 4: Datos obtenidos del tercer día de muestro (Miércoles)

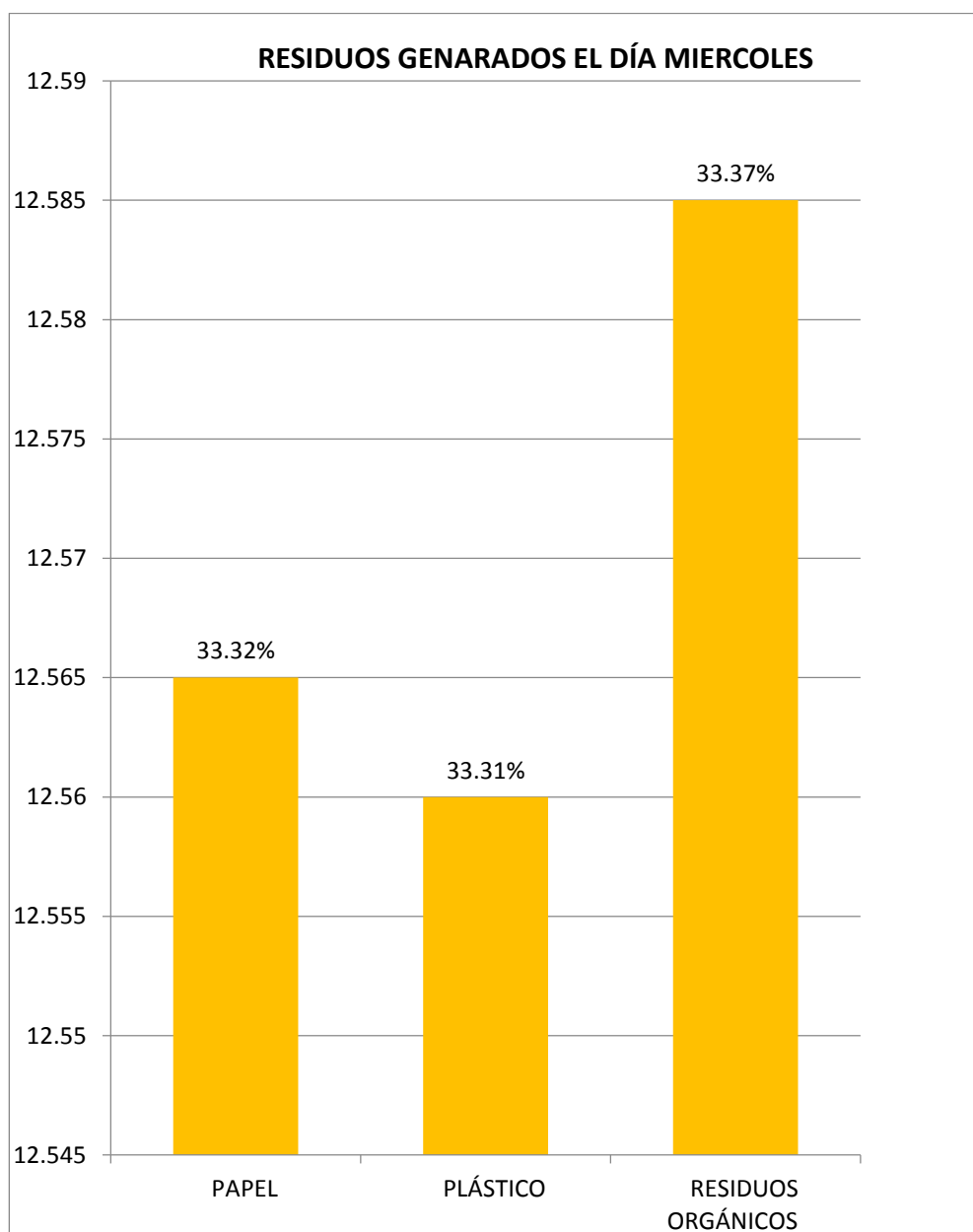
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. Producción (Kg)	38.00	100%
2. Volumen (M3)	0.300	-
3. Densidad (Kg/M3)	109.99	-
4. Composición		
4.1. Papel (Kg)	13.00	33.32%
4.2. Plástico (Kg)	12.00	33.31%
4.3. Residuos Orgánicos (Kg)	13.00	33.37%
5. Humedad (%)	-	-
6. Producción Per Cápita (Kg./Alum./Día)	0.089	-

Fuente: elaboración propia-; Nov.-2016.

Interpretación:

El día miércoles en el monitoreo realizado podemos notar que no variaron en gran medida los resultados de la composición de los residuos sólidos ya que todos se encuentran en el rango de los 33 puntos porcentuales solo mostrándose pequeñas fluctuaciones en decimales respecto a estas tres composiciones de los residuos, el peso total de residuos sólidos fue de 38.00 Kg. con una densidad de 109.99 kg/m³.

Figura 3: Composición de residuos generado el día miércoles.



Fuente: Tabla 04

Interpretación:

En el gráfico se puede apreciar la cercana similitud de la composición de los residuos generados en día miércoles, teniendo como mayor representante los residuos orgánicos con el 33,37% seguido de los residuos de papel con el 33,32% y por último los plásticos en forma de basura con unos 33,31 puntos porcentuales.

Tabla 5: Datos obtenidos del cuarto día de muestro (Jueves)

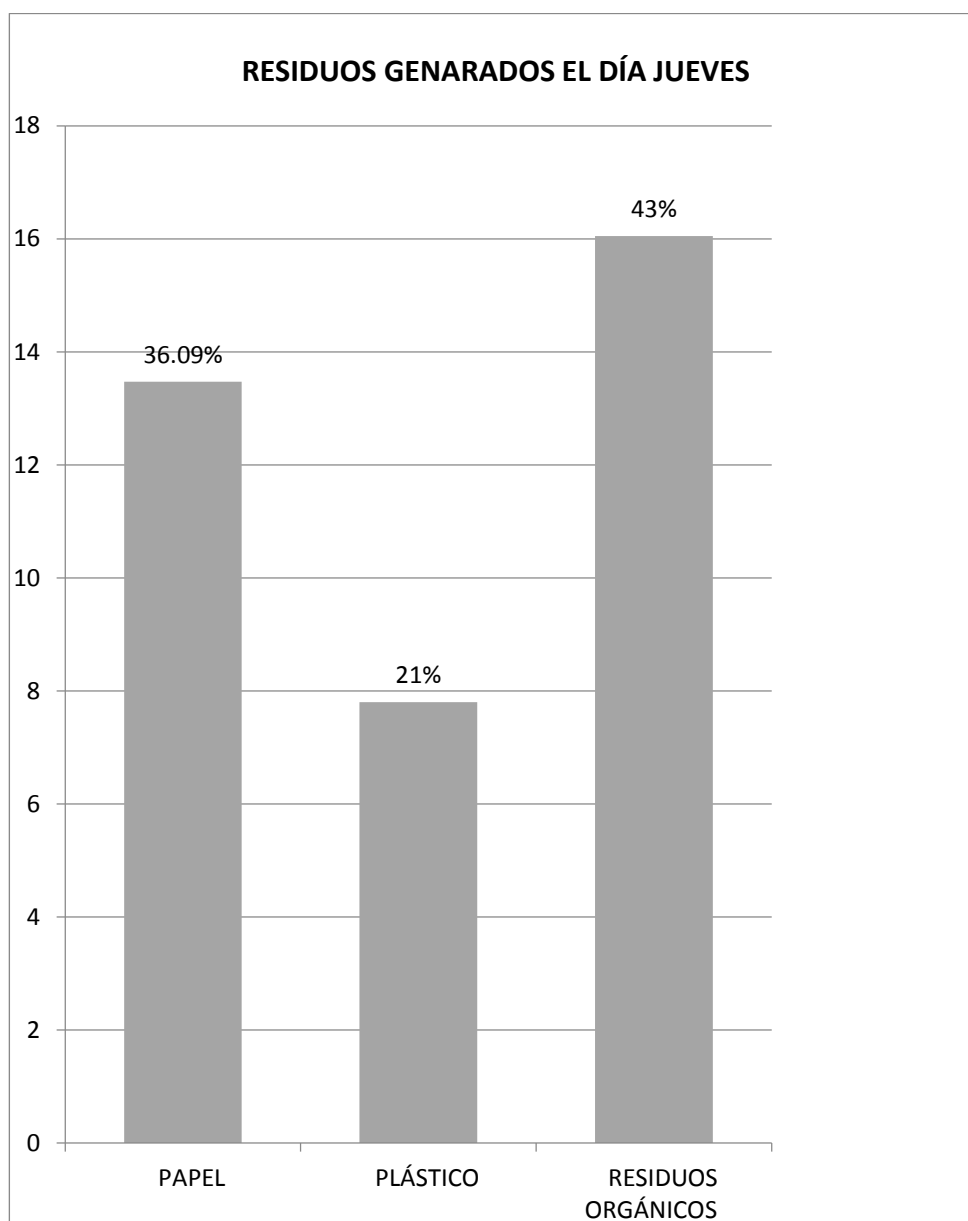
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	37.00	100%
2. volumen (m3)	0.300	-
3. densidad (kg/m3)	109.00	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	14.00	36.09%
4.2. plástico (kg)	8.00	20.91%
4.3. residuos orgánicos (kg)	15.99	43.00%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum./día)	0.100	-

Fuente: elaboración propia- Nov.-2016.

Interpretación:

En la tabla 05 se encuentran los datos obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos de la IE. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor, la producción total de residuos que se generó fue de 37,00 Kg. dichos residuos contaban con una densidad de 109,00 kg/m³ y el total de los residuos formó un volumen de 0,300 m³.

Figura 4: Composición de residuos generado el día Jueves.



Fuente: Tabla 05

Interpretación:

La composición expresada en porcentaje que muestra la figura 04 como representante mayor a los residuos orgánicos que se generan en aquel centro de estudio con un porcentaje del 43%, seguido del papel en forma de basura con un 36.09% y en menor medida es la composición de plástico con 21%.

Tabla 6: Datos obtenidos del quinto día de muestro (Viernes)

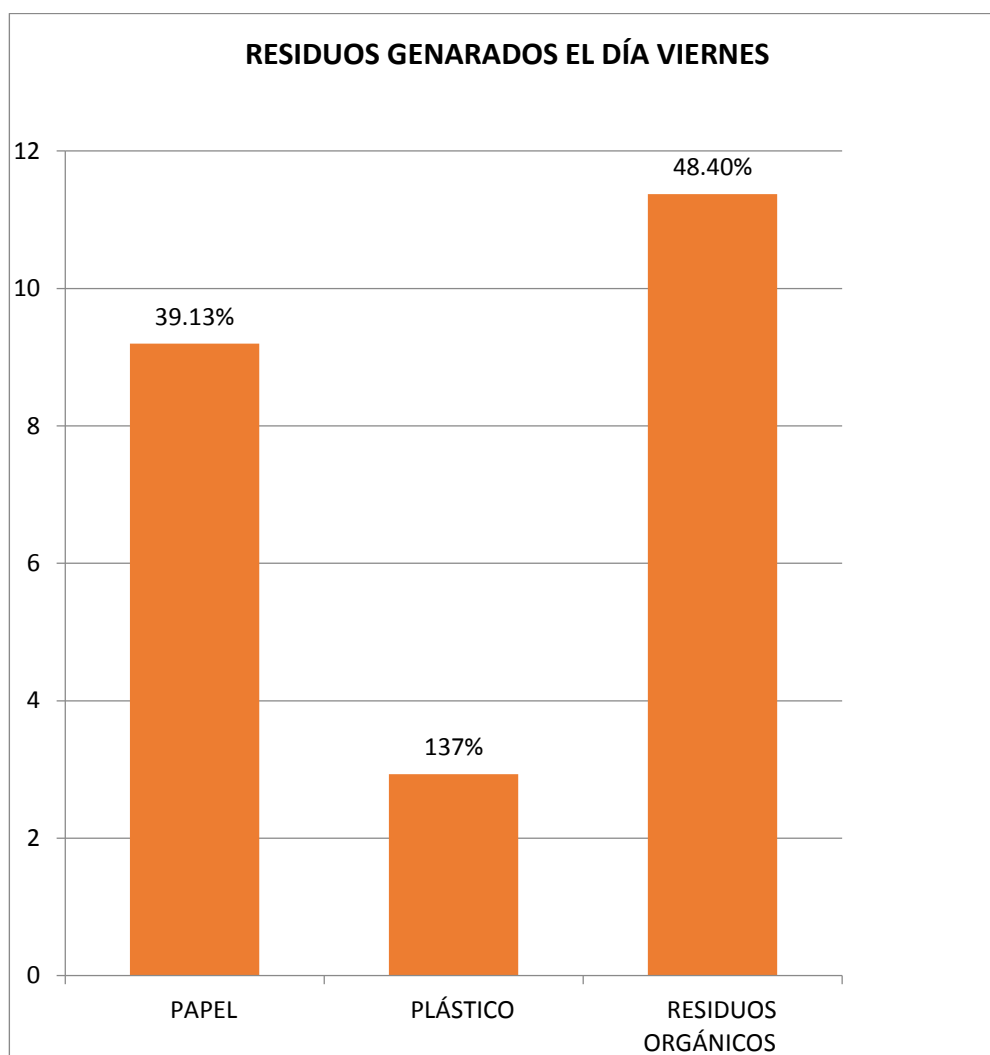
Residuos sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	24.00	100%
2. volumen (m3)	0.300	-
3. densidad (kg/m3)	69.00	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	9.00	39.13%
4.2. plástico (kg)	3.00	12.47%
4.3. residuos orgánicos (kg)	11.00	48.40%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum/día)	0.060	-

Fuente: elaboración propia- Nov.-2016.

Interpretación:

Los datos del día viernes son las que se encuentran en la tabla 06, donde se puede apreciar que en el monitoreo realizado se obtuvo un total de producción de residuos sólidos de 24.00 kg, dichos residuos contenían una densidad de 69.00 kg/m³ y un volumen total de 0.300m³, en cuanto a la composición de los residuos los residuos orgánicos son los más representativos con 11,00 Kg.

Figura 5: Porcentaje de la composición de residuos generado el día viernes.



Fuente: Tabla 06

Interpretación:

En el figura 05 en forma de torta se puede apreciar los tres componentes encontrados en la caracterización de los residuos que se generaron el día viernes en dicha institución, los residuos orgánicos fueron los que más se encontró haciendo este un 48%, los papeles en forma de residuos sólidos son los que estuvieron en un segundo lugar con el 39% de composición y por último los plásticos en forma de residuos hicieron un 13%, teniendo entre la sumatoria de estos tres componentes el 100% de la producción de residuos sólidos o basura generada.

Estimaciones promedio de los datos obtenidos I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor

Tabla 7: Producción promedio de residuos sólidos.

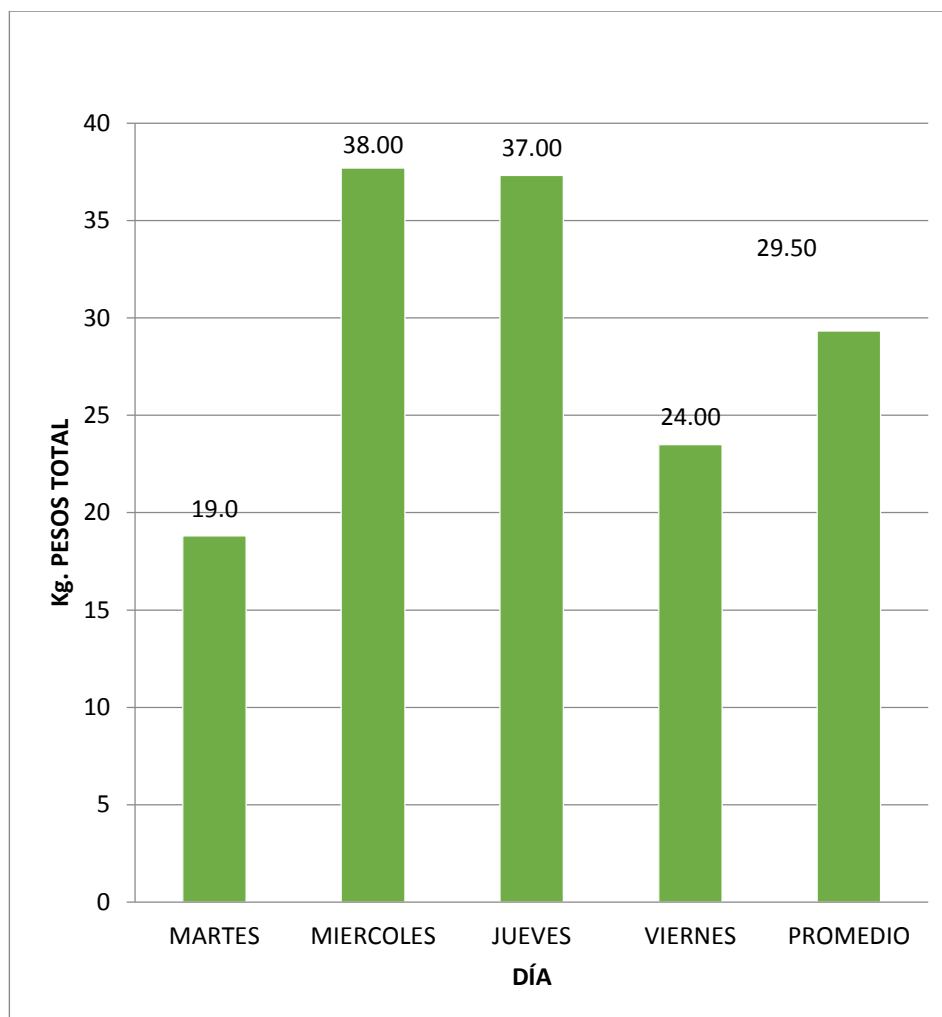
Días	Peso total (Kg)	Porcentaje
Martes	19.00	16.02%
Miércoles	38.00	32.14%
Jueves	37.00	31.81%
Viernes	24.00	20.03%
Sumatoria	118.00	100.00%
Promedio	29.50	-

Fuente: elaboración propia- Nov.-2016.

Interpretación:

En la tabla 07, se encuentran los pesos totales expresadas en Kg. en una semana de estudio del cual se descartó el peso total del primer día (lunes) con la finalidad de limpiar la zona de estudio. La sumatoria de los pesos de estos cuatro días hace un total de 118.00 kg. y el promedio de los residuos generados en el transcurso de la semana es de 29.50 Kg.

Figura 6: Peso total de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 07

Interpretación:

En la figura 06 se puede apreciar que los pesos de los días miércoles y jueves son los más predominantes además que los resultados no son muy distantes ya que estas son 38,00 y 37,00 kilogramos respectivamente y el menor pesos registrado para el diagnóstico situacional fue el peso del día martes con 19.00 kilogramos, además el peso promedio está claramente diferenciada, pues es la línea horizontal de color rojo con cifras numéricas correspondientes a 29,50 kilogramos de papel generados en los cuatro días de estudio.

Tabla 8: Volumen para la caracterización de los residuos.

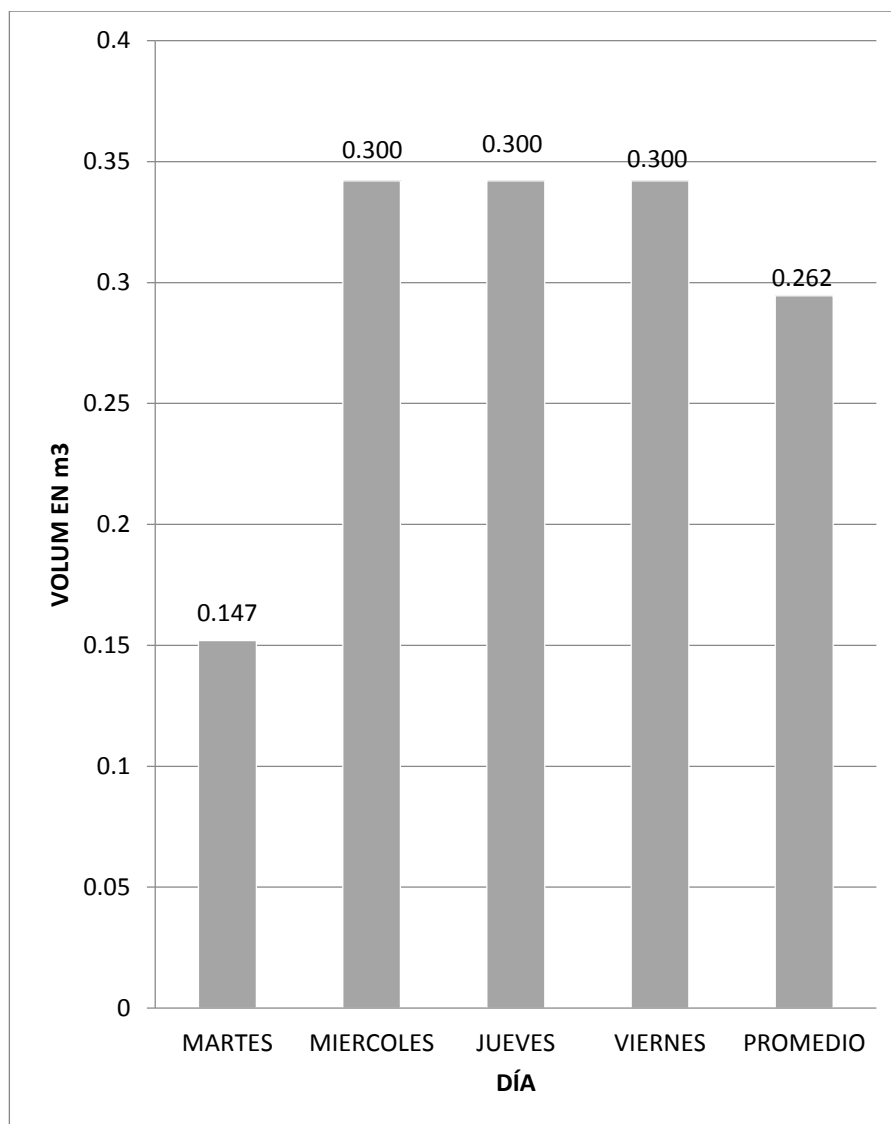
Días	Volumen (M³)	Porcentaje
Martes	0.147	12.90%
Miércoles	0.300	29.03%
Jueves	0.300	29.03%
Viernes	0.300	29.03%
Sumatoria	1.047	100.00%
Promedio	0.262	-

Fuente: Elaboración propia- Nov.-2016.

Interpretación:

En la tabla 08, se encuentran el volumen del día martes hasta el día viernes o de una semana de estudio, del cual no se tuvo en cuenta el volumen del día lunes pues esta se desprecia al no tener en cuenta de que día pueden ser los residuos que se encuentren. La sumatoria del volumen de estos cuatro días hace un total de 1,047 m³. y la línea horizontal color rojo muestra claramente el promedio de volumen de los residuos generados en el transcurso de la semana es de 0.262 m³.

Figura 7: Volumen de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 08

Interpretación:

La figura 07 se construyó con los datos de la tabla 07, en donde se puede apreciar que el volumen de los días miércoles, jueves y viernes son semejantes, ósea 0,300 m³ respectivamente, el volumen promedio registrado en los días de estudio comprende a 0,295 m³, y como menor volumen el del día martes con un volumen de 0,147 metros cúbicos.

Tabla 9: Densidad para la caracterización de los residuos I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor.

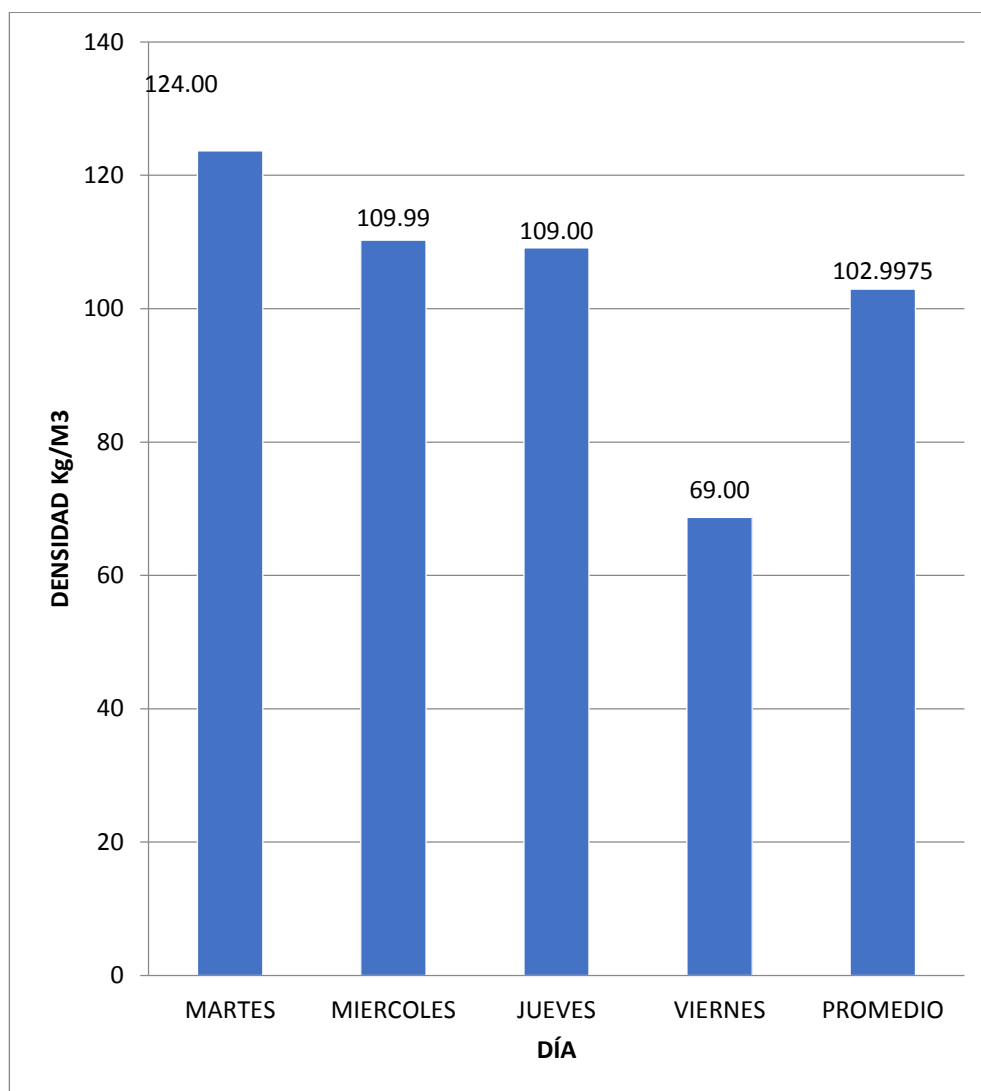
Días	Densidad (Kg/M³)	Porcentaje
Martes	124.00	30.03%
Miércoles	109.99	26.78%
Jueves	109.00	26.50%
Viernes	69.00	16.69%
Sumatoria	411.990	100.00%
Promedio	102.9975	-

Fuente: Elaboración Propia- 2016.

Interpretación:

En la tabla 09, se encuentran la densidad del día martes hasta el día viernes o de una semana de estudio el cual está expresada en kg/m³, la densidad del día lunes no se tuvo en cuenta pues esta se desprecia al no saber con exactitud de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basura.

Figura 8: Densidad de residuos de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos.



Fuente: Tabla 08. 2016.

Interpretación:

La figura 08 que se construyó con los datos de la tabla 08, en el cual se puede apreciar que la densidad promedio es de 102,9975 kg/m³, la densidad del día martes es el más sobresaliente con 124.00 kg/m³ y teniendo como menor densidad la del día viernes con 69.00 kg/m³. Además, la sumatoria de las densidades de los cuatro días hace un total de 411,99 kg/m³, el promedio de

densidad de los residuos generados en el transcurso de la semana es de 102,9975 Kg/m³ o expresado en puntos porcentuales la densidad promedio es igual a 25%.

Tabla 10: Pesos de papel para la caracterización de los residuos I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor

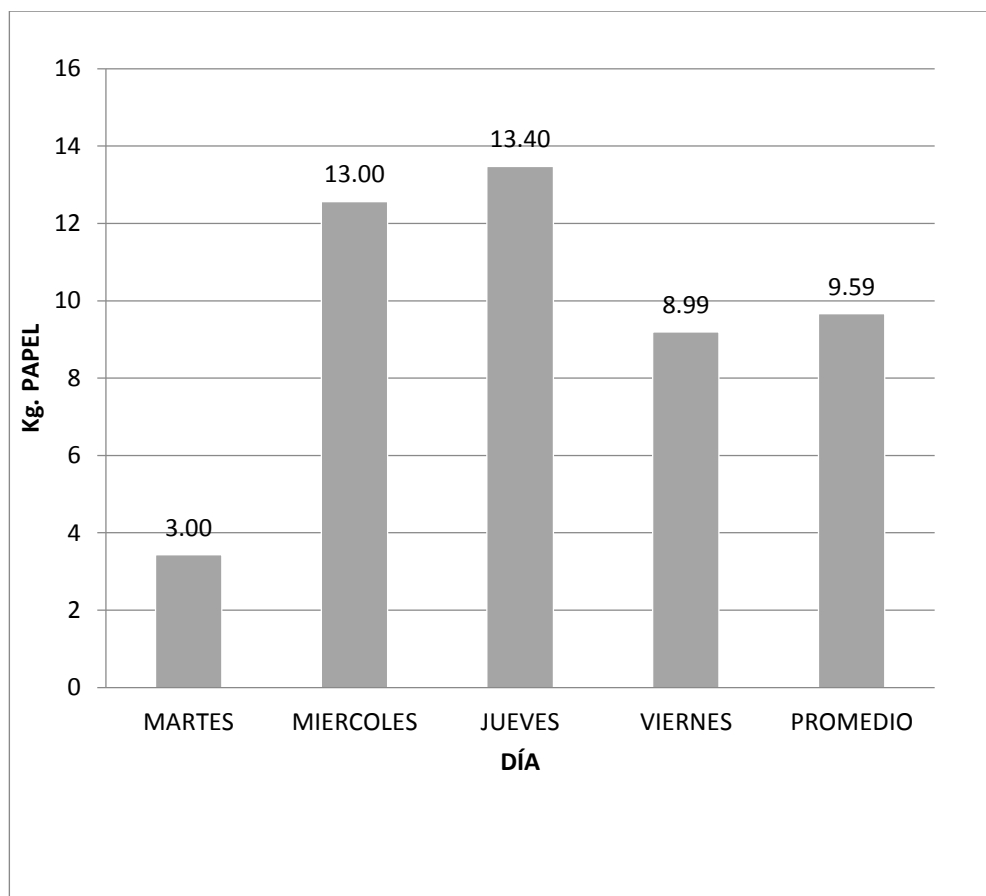
Días	Papel (Kg)	Porcentaje
Martes	3.00	8.87%
Miércoles	13.00	32.50%
Jueves	13.40	34.84%
Viernes	8.99	23.78%
Sumatoria	38.39	100.00%
Promedio	9.5975	-

Fuente: elaboración propia-2016.

Interpretación:

En la tabla 10, se encuentran los pesos de papel en una semana de estudio para la caracterización de los residuos sólidos, estos pesos están expresadas en Kg. del cual no se tuvo en cuenta el peso del día lunes pues esta se desprecia al no tener en cuenta de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basuras de la institución.

Figura 9: Kilogramos de papel de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 10

Interpretación:

La figura 09; se obtiene de trabajar con los datos de la tabla 09, en el cual se puede apreciar que el peso de Papel del día jueves es de 13,40 Kg. seguido del peso del día miércoles con 13.00 Kg. como menor pesos registrados para el diagnóstico situacional fue el peso del día martes con un peso de 3,00 kilogramos, el peso promedio de papel comprende a 9,665 Kg. Además, la sumatoria de los pesos de papel de estos cuatro días hace un total de 38,39 kg. y el promedio de los residuos de papel generados en el transcurso de la semana es de 9,59 Kg.

Tabla 11: Plástico para la caracterización de los residuos.

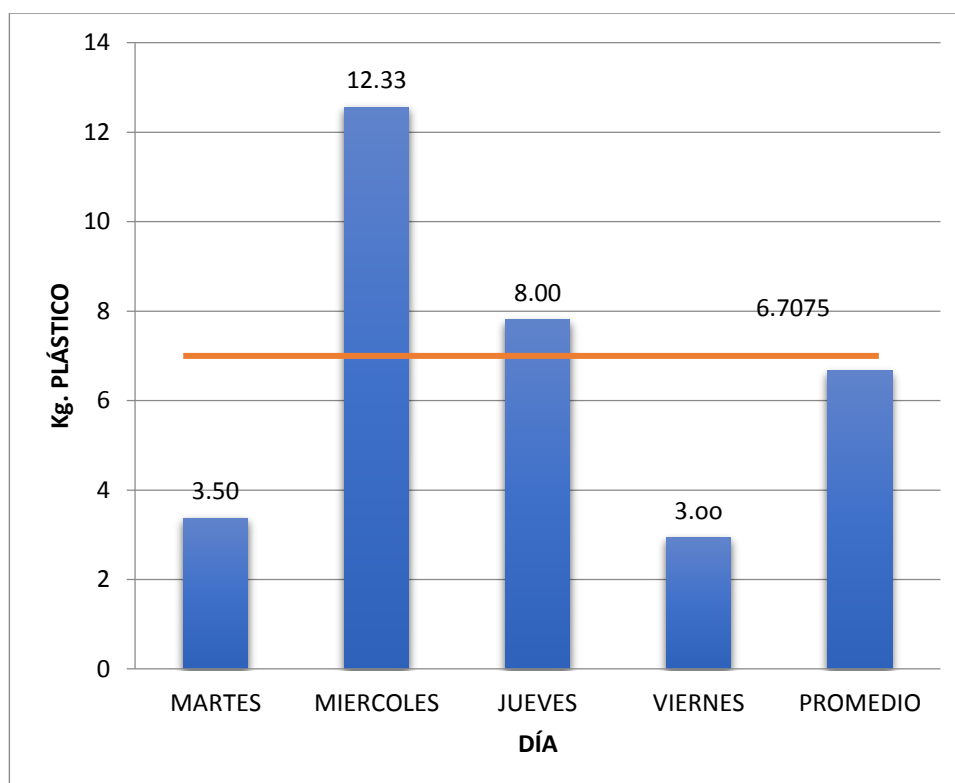
Días	Plástico (Kg)	Porcentaje
Martes	3.50	12.64%
Miércoles	12.33	47.10%
Jueves	8.00	29.27%
Viernes	3.00	10.99%
Sumatoria	26.83	100.00%
Promedio	6.7075	-

Fuente: elaboración propia-2016.

Interpretación:

En la tabla 11, se encuentran los pesos de plástico en una semana de estudio para la caracterización de los residuos sólidos, estos pesos están expresadas en Kg. del cual no se tuvo en cuenta el peso de plásticos del día lunes, pues esta se desprecia al no saber con exactitud de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basura de la institución, la sumatoria de los pesos de plásticos de estos cuatro días hace un total de 26,83 kg. y el promedio de los residuos de plástico generados en el transcurso de la semana es de 6,7075 Kg o expresada los pesos de los plásticos en forma de basura es de 25%.

Figura 10: Kilogramos de plástico de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 11

Interpretación:

La figura 10 se obtiene de trabajar con los datos de la tabla 10, en el cual se puede apreciar que el peso del Plástico del día miércoles es de 12,33 Kg. seguido del peso del día jueves con 8.00 Kg. como menor pesos registrados para el diagnóstico situacional fue el peso del día viernes con un peso de 3.00 kilogramos, la línea horizontal de color rojo refleja el peso promedio de plástico en forma de basura el cual es igual a 6,7075 kilogramo.

Tabla 12: Residuos orgánicos para la caracterización de los residuos. I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor

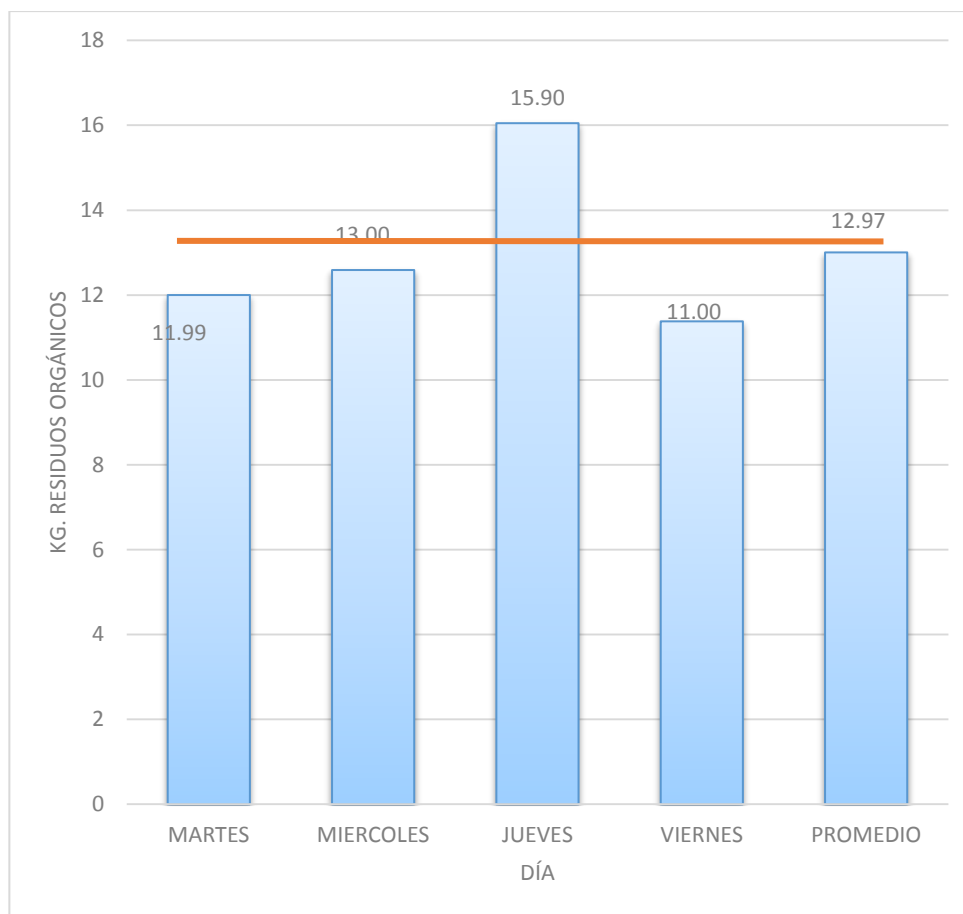
Días	Residuos Orgánicos (Kg)	Porcentaje
Martes	11.99	23.07%
Miércoles	13.00	24.20%
Jueves	15.90	30.85%
Viernes	11.00	21.88%
Sumatoria	51.89	100.00%
Promedio	12.9725	-

Fuente: elaboración propia-2016.

Interpretación:

En la tabla 12, se encuentran los pesos de residuos orgánicos, en una semana de estudio para la caracterización de los residuos sólidos, estos pesos están expresadas en Kg. del cual no se tuvo en cuenta el peso de los residuos orgánicos del día lunes, pues esta se desprecia al no saber con exactitud de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basura de la institución, la sumatoria de los pesos de los residuos orgánicos de estos cuatro días hace un total de 51.89 kg. y el promedio de los residuos de los residuos orgánicos generados en el transcurso de la semana es de 12.9725 Kg o expresada los pesos de los plásticos en forma de basura es de 25%.

Figura 11: Kilogramos residuos orgánicos de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 12

Interpretación:

La figura 11 se construyó con los datos de la tabla 11, en el cual se puede apreciar que el peso de los residuos orgánicos del día jueves es de 15.90 Kg. los pesos de día martes y miércoles tan solo difieren en algunos decimales pues la parte entera de los dos primeros días de 11.99 kg. la diferencia está solo en 0,59 Kg. perteneciente al peso del día miércoles, y como menor pesos registrado para el diagnóstico situacional fue el peso del día viernes con un peso de 11,00 kilogramos, teniendo en como peso promedio de residuos orgánicos a 12.97 Kg. el cual está fuertemente marcada por la línea horizontal color rojo.

Tabla 13: Datos resúmenes totales I.E. Alfredo Tejada Díaz de la ciudad de Soritor

Días	Pesos Total (Kg)	Volume n (M³)	Densida d (Kg/M³)	Papel (Kg)	Plástic o (Kg.)	Residuos Orgánicos	Humeda d (%)
Martes	19.00	0.147	124.00	3.00	3.50	11.99	16.5
Miércoles	38.00	0.300	109.99	13.00	12.33	13.00	
Jueves	37.00	0.300	109.00	13.9	8.00	15.90	
Viernes	24.00	0.300	69.00	8.99	3.00	11.00	
Sumatoria	118.00	1.047	411.990	38.39	26.83	51.89	
Promedio	29.50	0.262	102.9975	9.5975	6.7075	12.9725	

Fuente: elaboración propia- 2016

Tabla 14: Resumen de parámetros básicos de los residuos sólidos de la I.E Alfredo Tejada Díaz de Soritor.

Datos	Total
producción	118.00 Kg.
Volumen	1.047 m3
Densidad	411.990Kg/m3
Papel	38.39 Kg.
Plástico	26.83 Kg.
residuos orgánicos	51.89 Kg.
porcentaje de humedad	16.5 %
producción per cápita	0,390 Kg./Alum./día

Fuente: elaboración propia- 2016

4.2. Diagnostico actual de residuos sólidos de la Institución educativa Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor

- **Alumnos:**
Secundaria: 378
- **Numero de ambientes:**
17 aulas
4 oficinas
- **Personal de limpieza: 4 personas**
 - a. 6 am a 1 pm
 - b. De 00 pm a 6 pm
 - c. De 6 pm a 10 pm
 - d. De 10 pm a 6 am. Además se brinda el servicio de vigilancia
 - e. Sábados y domingos
- **Baldes de basura**
 - a. 1 contenedor de almacenamiento por aula en total 17
 - b. 2 contenedores en cada oficina
 - c. 2 a 4 contenedores afuera de las aulas
 - d. 2 contenedores grandes de fierro

Parámetros Básicos de Residuos Sólidos de la I.E Germán Rojas Vela:

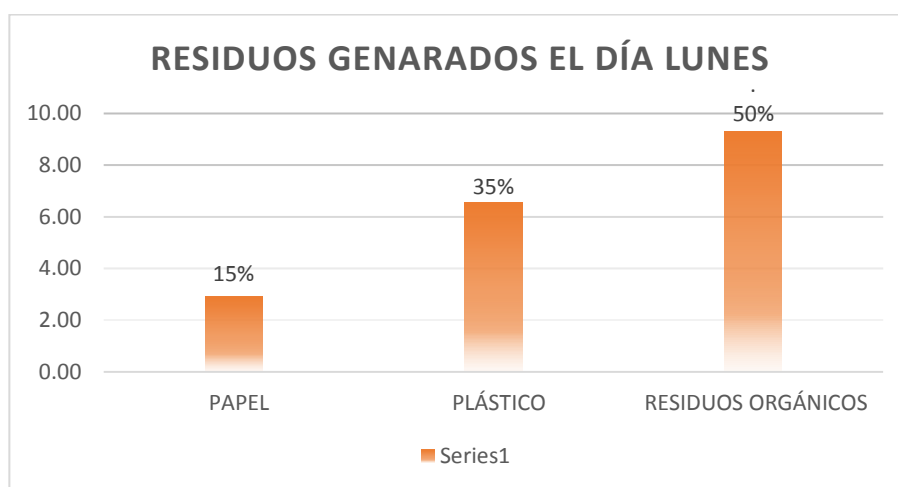
Tabla 15: Datos obtenidos del primer día de muestro (Lunes)

Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	17.89	100%
2. volumen (m3)	0.30	-
3. densidad (kg/m3)	58.99	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	2.90	15.47%
4.2. plástico (kg)	6.55	34.93%
4.3. residuos orgánicos (kg)	7.90	49.60%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum./día)	0.302	-

Fuente: elaboración propia- Octubre.-2016.

Interpretación: En la tabla N° 15 se muestra los resultados obtenidos del monitoreo realizado el día lunes en la I.E. Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor, la producción total de residuos sólidos fue de 17.89 kg. el cual tuvo una densidad de 58.99 kg/m3, con un volumen de 0,30 m3.

Figura 12: Composición de residuos generado el día lunes



Fuente: Tabla 14. Octubre.-2016.

Interpretación:

Muestra la comparación de la composición de los residuos generados el día lunes, el cual muestra la predominancia de los residuos orgánicos con un 50% equivalente a 7.9 kg., seguido de un 35% de plásticos en la composición total de residuos del día y en menor proporción es la composición del papel el cual se generó 2.90 kg; es decir, el 15% del total de los residuos sólidos generados.

Tabla 16: Datos obtenidos del segundo día de muestro (Martes)

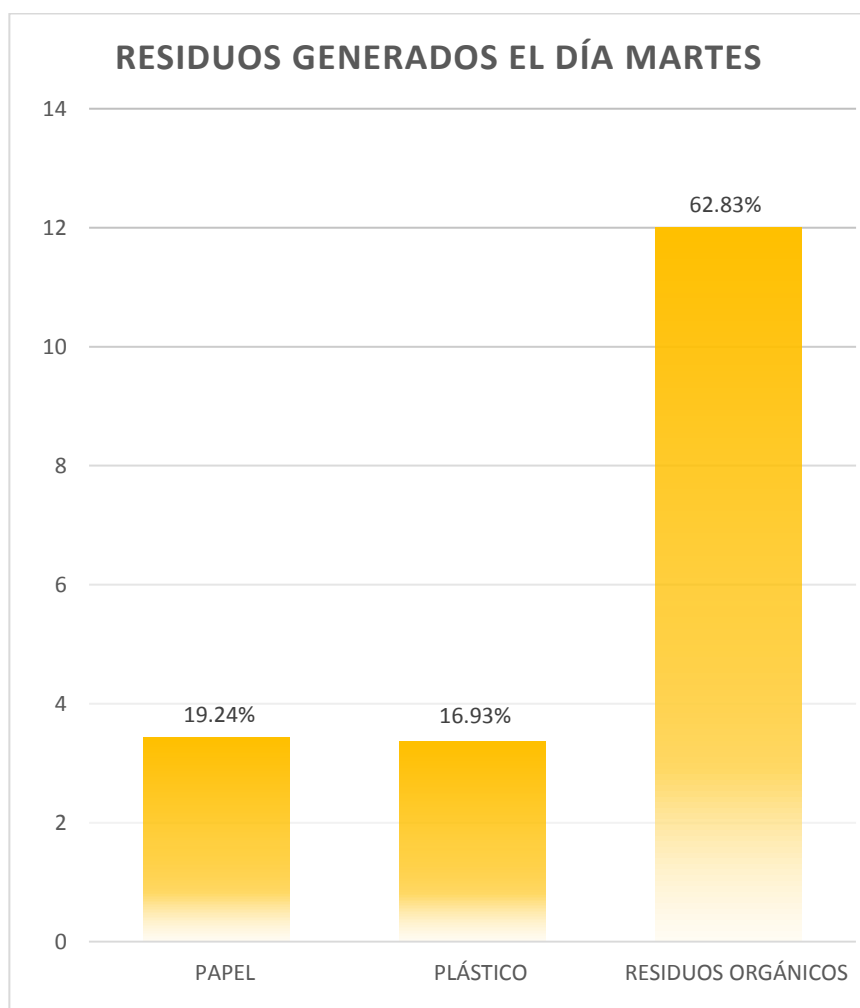
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	17.00	100%
2. volumen (m3)	0.147	-
3.densidad (kg/m3)	120.99	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	5.00	19.24%
4.2. plástico (kg)	2.00	16.93%
4.3. residuos orgánicos (kg)	10.00	62.83%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum./día)	0.399	-

Fuente: elaboración propia- Octubre.-2016.

Interpretación:

La tabla 16 refleja los pesos de residuos sólidos recolectado; la producción total de residuos sólidos es de 17 kg., con una densidad de 120.99 Kg/m3, según su composición, obtuvimos 10.00 Kg. de residuos orgánicos, siendo este el de mayor medida y como menor peso o medida en kg. obtuvimos 2.00 Kg. de plástico.

Figura 13: Composición de Residuos Generado el día Martes



Fuente: Tabla 16.

Interpretación:

Muestra la segregación física de los residuos generados el día martes en el centro de estudio, dichos resultados están expresados en puntos porcentuales teniendo así una elevada composición de residuos orgánicos (62,83%), seguido de un 17.00 por ciento de papel y en menor medida los residuos generados por plásticos haciendo este un 19.24 puntos porcentuales.

Tabla 17: Datos obtenidos del tercer día de muestro (Miércoles)

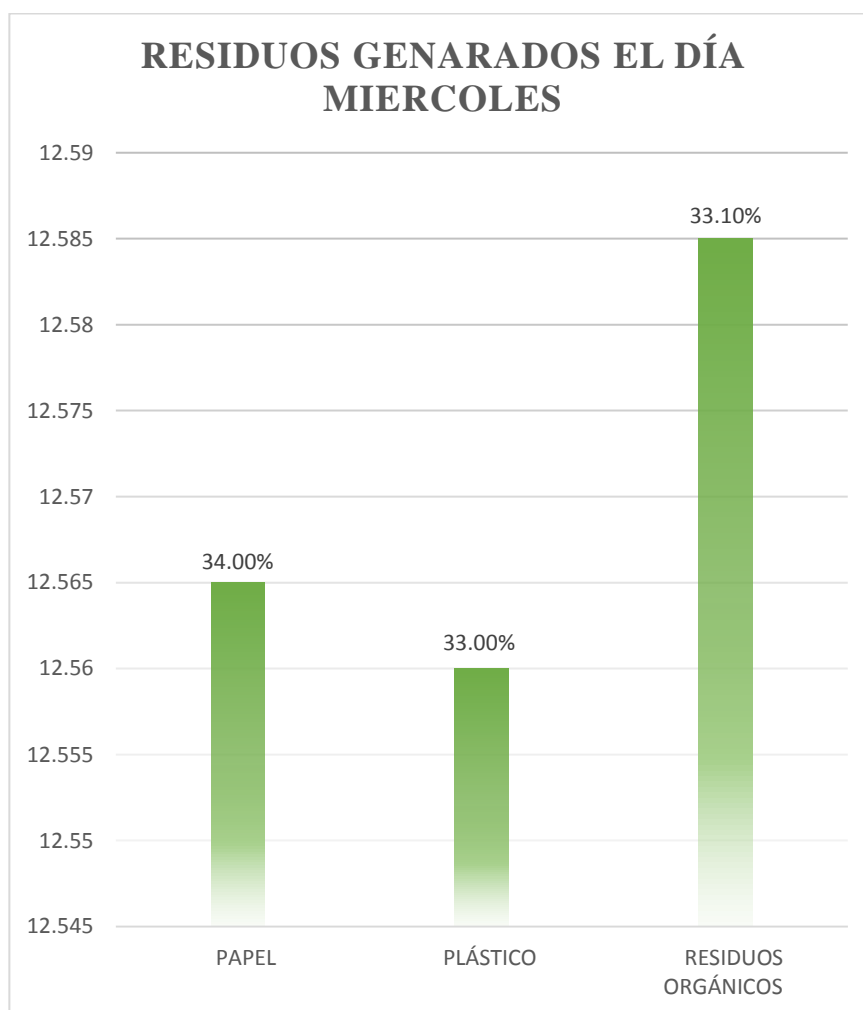
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. Producción (Kg)	37.90	100%
2. Volumen (M3)	0.290	-
3. Densidad (Kg/M3)	108.99	-
4. Composición		
4.1. Papel (Kg)	12.98	34.00%
4.2. Plástico (Kg)	11.70	33.00%
4.3. Residuos Orgánicos (Kg)	12.90	33.10%
5. Humedad (%)	-	-
6. Producción Per Cápita (Kg./Alum./Día)	0.079	-

Fuente: elaboración propia-; Oct.-2016.

Interpretación:

El día miércoles en el monitoreo realizado podemos notar que no variaron en gran medida los resultados de la composición de los residuos sólidos ya que todos se encuentran en el rango de los 33 puntos porcentuales solo mostrándose pequeñas fluctuaciones en decimales respecto a estas tres composiciones de los residuos, el peso total de residuos sólidos fue de 37.90 Kg. con una densidad de 108.99 kg/m³.

Figura 14: Composición de residuos generado el día miércoles.



Fuente: Tabla 17

Interpretación:

En la figura 14 se puede apreciar la cercana similitud de la composición de los residuos generados en día miércoles, teniendo como mayor representante los residuos orgánicos con el 33,10% seguido de los residuos de papel con el 34,00% y por último los plásticos en forma de basura con unos 33,00 puntos porcentuales.

Tabla 18: Datos obtenidos del cuarto día de muestro (Jueves)

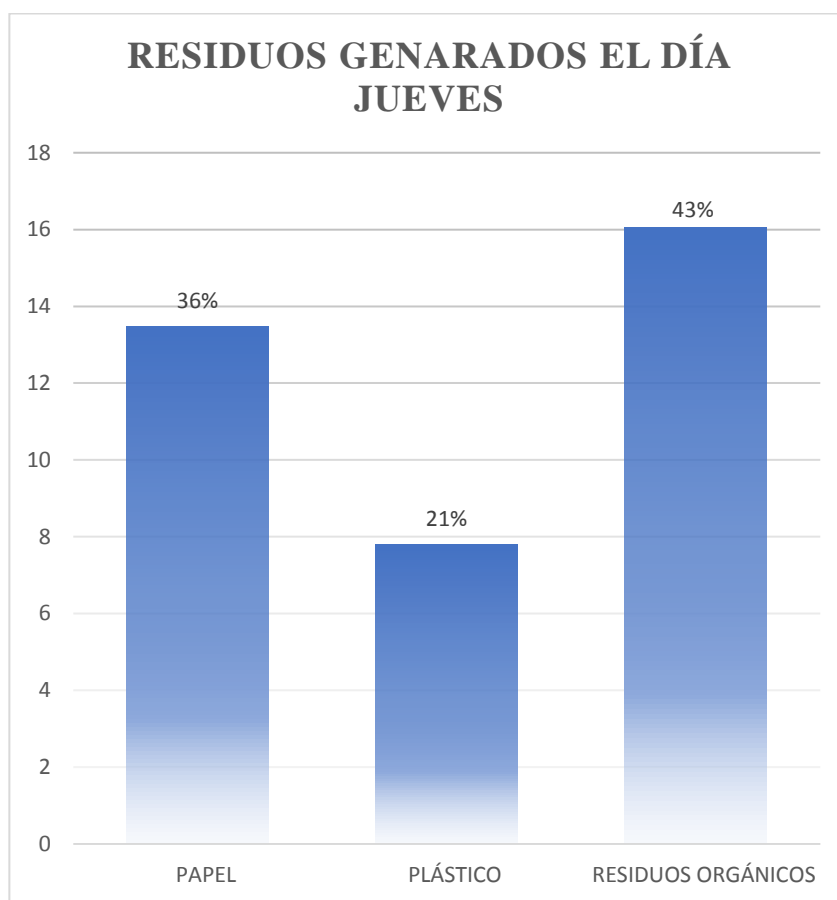
Residuos Sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	36.99	100%
2. volumen (m3)	0.298	-
3. densidad (kg/m3)	108.99	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	13.90	36.00%
4.2. plástico (kg)	7.80	20.70%
4.3. residuos orgánicos	16.00	43.67%
(kg)		
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita	0.98	-
(kg./alum./día)		

Fuente: elaboración propia- Oct.-2016.

Interpretación:

En la tabla 18 se encuentran los datos obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos de la IE Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor, la producción total de residuos que se generó fue de 36.99 Kg. dichos residuos contaban con una densidad de 108,99 kg/m³ y el total de los residuos formó un volumen de 0,298 m³.

Figura 15: Composición de Residuos Generado el día Jueves



Fuente: Tabla 18. Oct.-2016.

Interpretación:

La composición expresada en porcentaje que muestra la figura 15 como representante mayor a los residuos orgánicos que se generan en aquel centro de estudio con un porcentaje del 43%, seguido del papel en forma de basura con un 36 porcientos y en menor medida es la composición de plástico con 21 puntos porcentuales.

Tabla 19: Datos obtenidos del quinto día de muestro (Viernes)

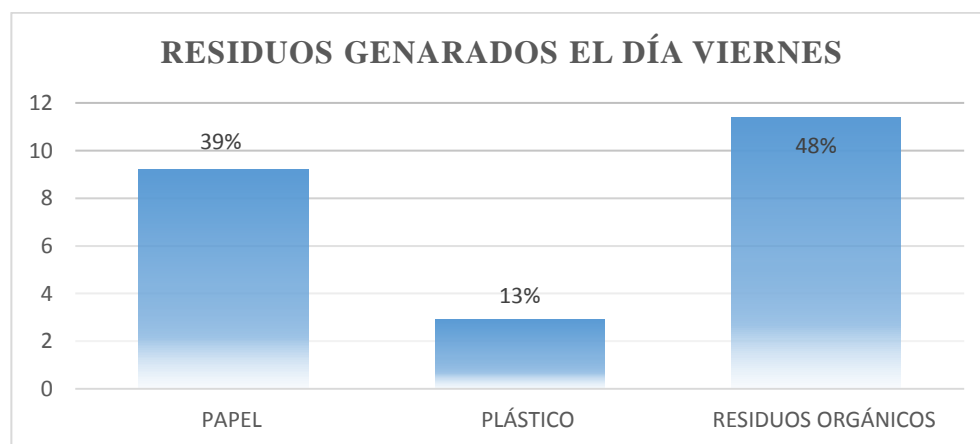
Residuos sólidos	Mediciones	Porcentaje
1. producción (kg)	23.70	100%
2. volumen (m3)	0.333	-
3. densidad (kg/m3)	69.23	-
4. composición		
4.1. papel (kg)	9.21	39.13%
4.2. plástico (kg)	3.10	12.47%
4.3. residuos orgánicos (kg)	11.54	48.40%
5. humedad (%)	-	-
6. producción per cápita (kg./alum/día)	0.067	-

Fuente: elaboración propia- Octubre.-2016.

Interpretación:

Los datos del día viernes son las que se encuentran en la tabla 19, donde se puede apreciar que en el monitoreo realizado se obtuvo un total de producción de residuos sólidos de 23.70 kg, dichos residuos contenían una densidad de 69.23 kg/m3 y un volumen total de 0.333m3, en cuanto a la composición de los residuos los residuos orgánicos son los más representativos con 11,54 Kg.

Figura 16: Porcentaje de la composición de residuos generado el día viernes.



Fuente: Tabla 18. Oct.-2016.

Interpretación:

En la figura 16 en forma de torta se puede apreciar los tres componentes encontrados en la caracterización de los residuos que se generaron el día viernes en dicha institución, los residuos orgánicos fueron los que más se encontró haciendo este un 48%, los papeles en forma de residuos sólidos son los que estuvieron en un segundo lugar con el 39% de composición y por último los plásticos en forma de residuos hicieron un 13%, teniendo entre la sumatoria de estos tres componentes el 100% de la producción de residuos sólidos o basura generada.

Tabla 20: Producción promedio de residuos sólidos.

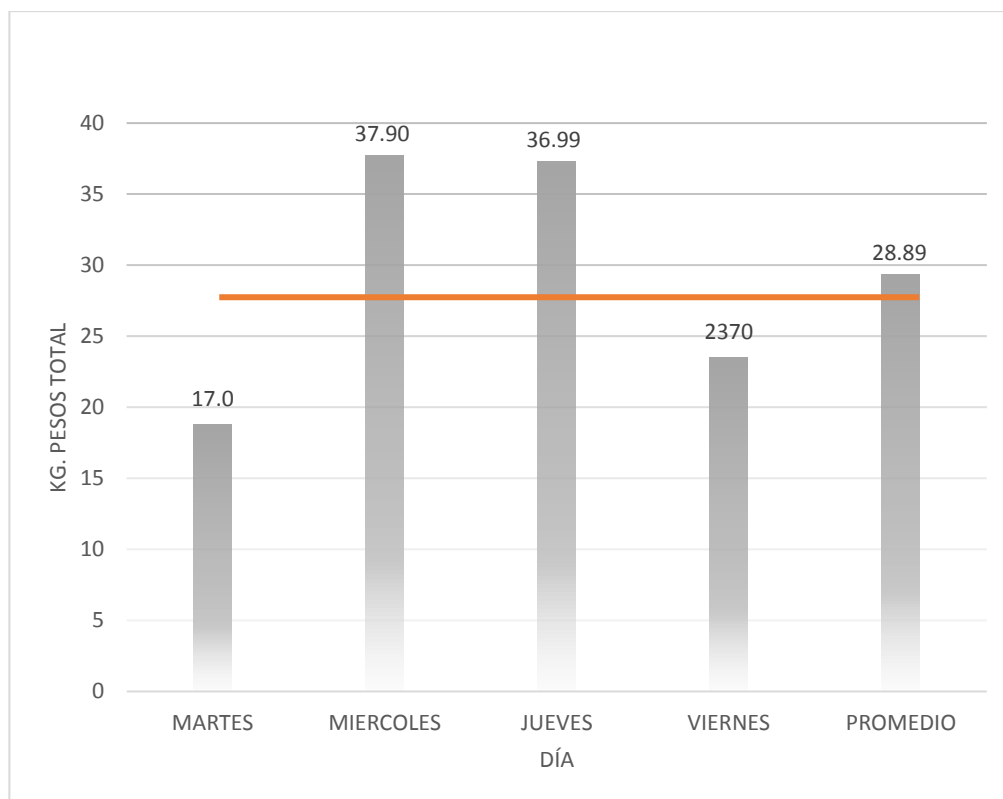
Días	Peso total (Kg)	Porcentaje
Martes	17.00	16.02%
Miércoles	37.90	32.14%
Jueves	36.99	31.81%
Viernes	23.70	20.03%
Sumatoria	115.59	100.00%
Promedio	28.8975	-

Fuente: elaboración propia- Octubre.-2016.

Interpretación:

En la tabla 20, se encuentran los pesos totales expresadas en Kg. en una semana de estudio del cual se descartó el peso total del primer día (lunes) con la finalidad de limpiar la zona de estudio. La sumatoria de los pesos de estos cuatro días hace un total de 115.59 kg. y el promedio de los residuos generados en el transcurso de la semana es de 28.8975 Kg.

Figura 17: Peso total de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 19. Octubre.-2016.

Interpretación:

En la figura 17 se puede apreciar que los pesos de los días miércoles y jueves son los más predominantes además que los resultados no son muy distantes ya que estas son 37,90 y 36.99 kilogramos respectivamente y el menor pesos registrado para el diagnóstico situacional fue el peso del día martes con 19.00 kilogramos, además el peso promedio está claramente diferenciada, pues es la línea horizontal de color rojo con cifras numéricas correspondientes a 28,89 kilogramos promedio generados en los cuatro días de estudio.

Tabla 21: Volumen para la caracterización de los residuos. I.E. Germán Rojas Vela de Soritor

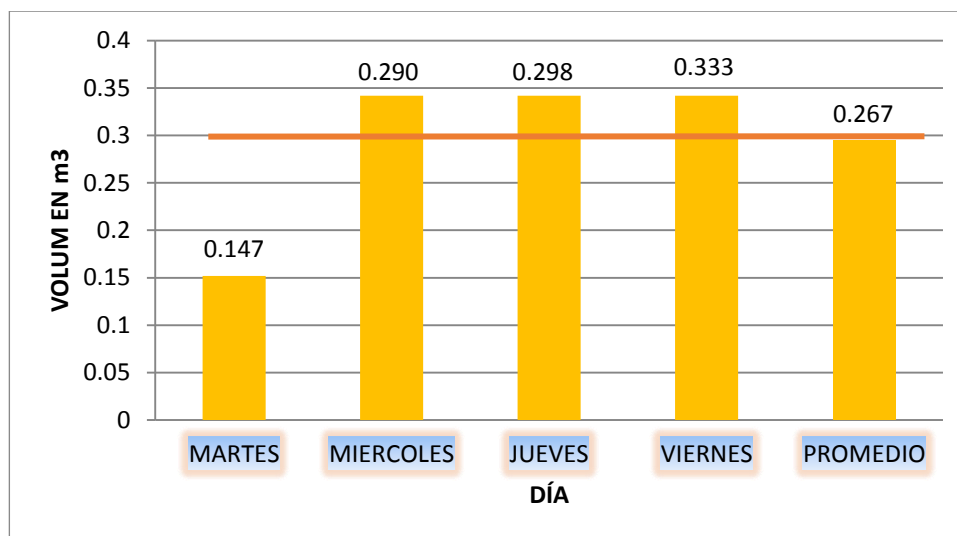
Días	Volumen (M³)	Porcentaje
Martes	0.147	12.90%
Miércoles	0.290	29.03%
Jueves	0.298	29.03%
Viernes	0.333	29.03%
Sumatoria	1.068	100.00%
Promedio	0.267	-

Fuente: elaboración propia- Octubre.-2016.

Interpretación:

En la tabla 21, se encuentran el volumen del día martes hasta el día viernes o de una semana de estudio, del cual no se tuvo en cuenta el volumen del día lunes pues esta se desprecia al no tener en cuenta de que día pueden ser los residuos que se encuentren. La sumatoria del volumen de estos cuatro días hace un total de 1,068 m³. y la línea horizontal color rojo muestra claramente el promedio de volumen de los residuos generados en el transcurso de la semana es de 0.267 m³.

Figura 18: Volumen de residuos recolectados en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 20. Nov.-2016.

Interpretación:

La figura 18 se construyó con los datos de la tabla 07, en donde se puede apreciar que el volumen de los días miércoles, jueves y viernes son semejantes, ósea 0,300 m³ respectivamente, el volumen promedio registrado en los días de estudio comprende a 0,267 m³, y como menor volumen el del día martes con un volumen de 0,147 metros cúbicos.

Tabla 22: Densidad para la caracterización de los residuos. I.E. German Rojas Vela de Soritor

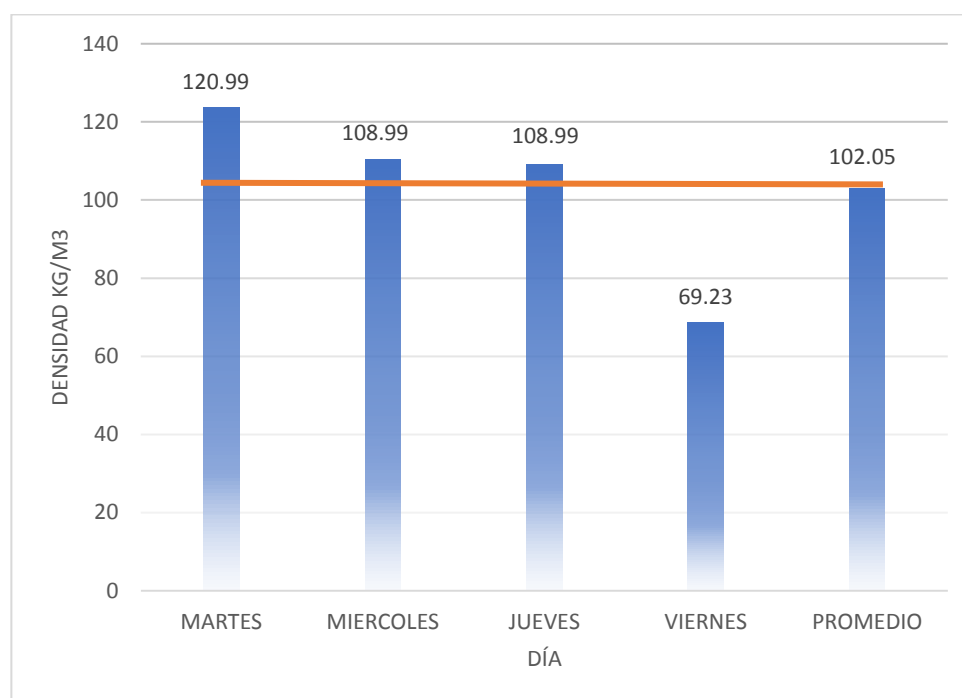
Días	Densidad (Kg/M³)	Porcentaje
Martes	120.99	29.03%
Miércoles	108.99	26.58%
Jueves	108.99	26.58%
Viernes	69.23	16.87%
Sumatoria	408.20	100.00%
Promedio	102.05	-

Fuente: elaboración Propia Octubre- 2016.

Interpretación:

En la tabla 22, se encuentran la densidad del día martes hasta el día viernes o de una semana de estudio el cual está expresada en kg/m^3 , la densidad del día lunes no se tuvo en cuenta pues esta se desprecia al no saber con exactitud de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basura.

Figura 19: Densidad de residuos de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos.



Fuente: Tabla 22

Interpretación:

La figura 19 que se construyó con los datos de la tabla 22, en el cual se puede apreciar que la densidad promedio es de $102,05 \text{ kg/m}^3$, la densidad del día martes es el más sobresaliente con 120.99 kg/m^3 y teniendo como menor densidad la del día viernes con 69.23 kg/m^3 . Además la sumatoria de las densidades de los cuatro días hace un total de $408,20 \text{ kg/m}^3$, el promedio de densidad de los residuos generados en el transcurso de la semana es de $102,05 \text{ Kg/m}^3$ o expresado en puntos porcentuales la densidad promedio es igual a 25%.

Tabla 23: Pesos de papel para la caracterización de los residuos I.E. Germán Rojas Vela de Soritor

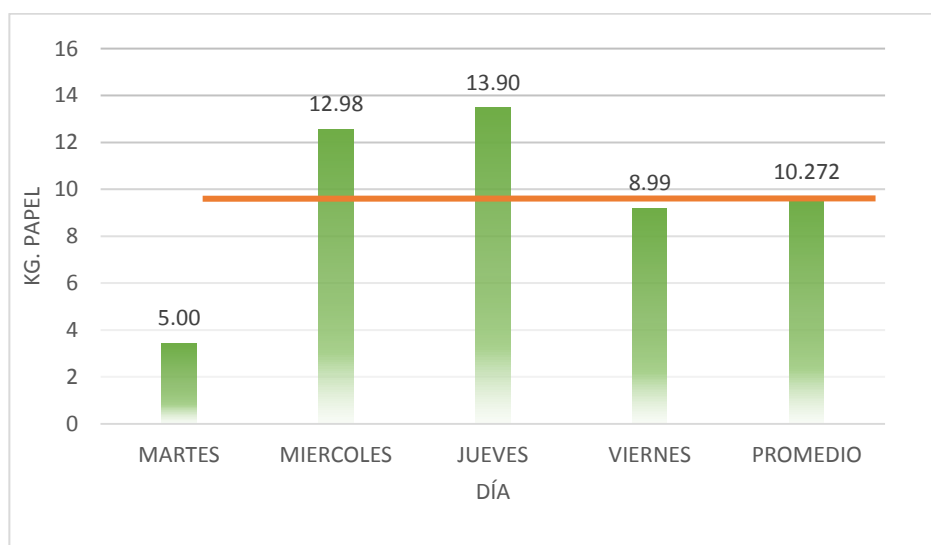
Días	Papel (Kg)	Porcentaje
Martes	5.00	8.87%
Miércoles	12.98	32.50%
Jueves	13.90	34.84%
Viernes	9.21	23.78%
Sumatoria	41.09	100.00%
Promedio	10.272	-

Fuente: elaboración propia-2016.

Interpretación:

En la tabla 23, se encuentran los pesos de papel en una semana de estudio para la caracterización de los residuos sólidos, estos pesos están expresadas en Kg. del cual no se tuvo en cuenta el peso del día lunes pues esta se desprecia al no tener en cuenta de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basuras de la institución.

Figura 20: Kilogramos de papel de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 23

Interpretación:

En la figura 20; se obtiene de trabajar con los datos de la tabla 09, en el cual se puede apreciar que el peso de papel del día jueves es de 13,90 Kg. seguido del peso del día miércoles con 12.98 Kg. como menor pesos registrados para el diagnóstico situacional fue el peso del día martes con un peso de 5,00 kilogramos, el peso promedio de papel comprende a 9,665 Kg. Además la sumatoria de los pesos de papel de estos cuatro días hace un total de 38,09 kg. y el promedio de los residuos de papel generados en el transcurso de la semana es de 10.272 Kg.

Tabla 24: Plástico para la caracterización de los residuos I.E. Germán Rojas Vela de Soritor

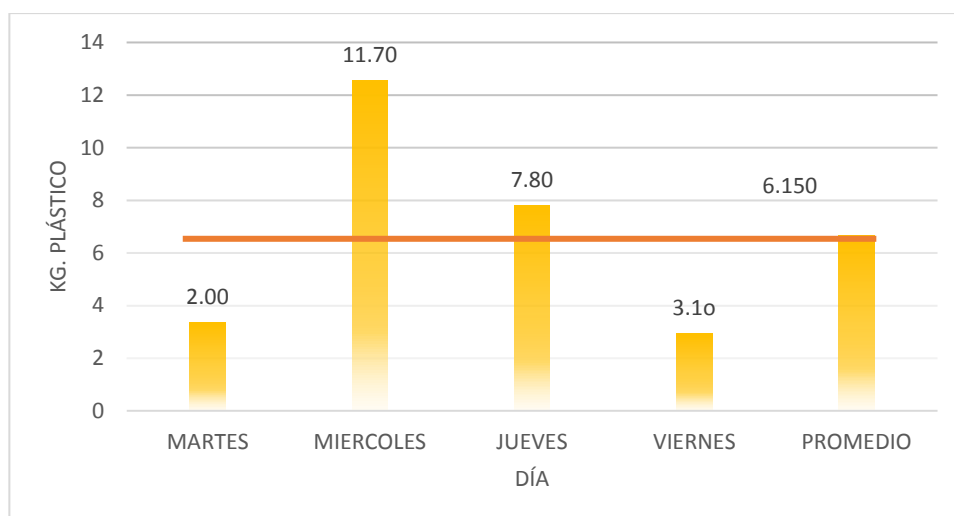
Días	Plástico (Kg)	Porcentaje
Martes	2.00	12.64%
Miércoles	11.70	47.10%
Jueves	7.80	29.27%
Viernes	3.10	10.99%
Sumatoria	24.60	100.00%
Promedio	6.150	-

Fuente: elaboración propia-2016.

Interpretación:

En la tabla 24, se encuentran los pesos de plástico en una semana de estudio para la caracterización de los residuos sólidos, estos pesos están expresadas en Kg. del cual no se tuvo en cuenta el peso de plásticos del día lunes, pues esta se desprecia al no saber con exactitud de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basura de la institución, la sumatoria de los pesos de plásticos de estos cuatro días hace un total de 24,60 kg. y el promedio de los residuos de plástico generados en el transcurso de la semana es de 6,150 Kg o expresada los pesos de los plásticos en forma de basura es de 25%.

Figura 21: Kilogramos de plástico de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 24

Interpretación:

En la figura 21 se obtiene de trabajar con los datos de la tabla 10, en el cual se puede apreciar que el peso del Plástico del día miércoles es de 11,70 Kg. seguido del peso del día jueves con 7.80 Kg. como menor pesos registrados para el diagnóstico situacional fue el peso del día viernes con un peso de 2.00 kilogramos, la línea horizontal de color rojo refleja el peso promedio de plástico en forma de basura el cual es igual a 6,150 kilogramo.

Tabla 25: Residuos Orgánicos para la caracterización de los residuos I.E. Germán Rojas Vela de Soritor

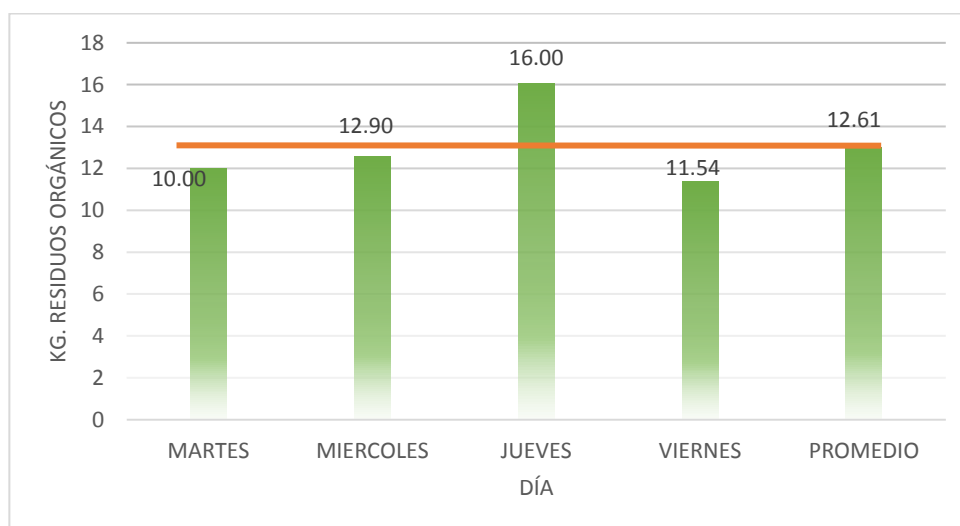
Días	Residuos Orgánicos (Kg)	Porcentaje
Martes	10.00	23.07%
Miércoles	12.90	24.20%
Jueves	16.00	30.85%
Viernes	11.54	21.88%
Sumatoria	50.44	100.00%
Promedio	12.61	-

Fuente: elaboración propia-2016.

Interpretación:

En la tabla 25, se encuentran los pesos de residuos orgánicos, en una semana de estudio para la caracterización de los residuos sólidos, estos pesos están expresadas en Kg. del cual no se tuvo en cuenta el peso de los residuos orgánicos del día lunes, pues esta se desprecia al no saber con exactitud de que día pueden ser los residuos que se encuentran en los contenedores de basura de la institución, la sumatoria de los pesos de los residuos orgánicos de estos cuatro días hace un total de 50.44kg. y el promedio de los residuos orgánicos generados en el transcurso de la semana es de 12.61Kg o expresada los pesos de los plásticos en forma de basura es de 25%.

Figura 22: Kilogramos Residuos Orgánicos de la recolección en una semana para la caracterización de los residuos



Fuente: Tabla 25

Interpretación:

En la figura 22 se construyó con los datos de la tabla 24, en el cual se puede apreciar que el peso de los residuos orgánicos del día jueves es de 16.00 Kg. los pesos de día martes y miércoles tan solo difieren en algunos decimales pues la parte entera de los dos primeros días de 11.54 kg. la diferencia está solo en 0,59 Kg. perteneciente al peso del día miércoles, y como menor pesos registrado para el diagnóstico situacional fue el peso del día viernes con un peso de 11.54

kilogramos, teniendo en como peso promedio de residuos orgánicos a 12.61 Kg. el cual está fuertemente marcada por la línea horizontal color rojo.

Tabla 26: Datos resúmenes totales I.E Germán Rojas Vela- Soritor

Días	Pesos Total (Kg)	Volu men (M³)	Densida d (Kg/M³)	Papel (Kg)	Plástic o (Kg.)	Residuos Orgánico s	Hum edad (%)
Martes	17.00	0.14 7	120.99	5.00	2.00	10.00	19.8
Miércoles	37.90	0.29 0	108.99	12.98	11.70	12.90	
Jueves	36.99	0.29 8	108.99	13.90	7.80	16.00	
Viernes	23.70	0.33 3	69.23	9.21	3.10	11.54	
Sumatori a	115.59	1.06 8	408.20	41.09	24.60	50.44	
Promedio	28.8975	0.26 7	102.05	10.27 2	6.150	12.61	

Fuente: elaboración propia- 2016

Tabla 27: Resumen de parámetros básicos de los residuos sólidos de la I.E Germán Rojas Vela- Soritor.

Datos	Total
producción	115.59 Kg.
Volumen	1.068 m3
Densidad	408.20Kg/m3
Papel	41.09 Kg.
Plástico	24.60 Kg.
residuos orgánicos	50.44 Kg.
porcentaje de humedad	19.8 %
producción per cápita	0,302 Kg./Alum./día

Fuente: elaboración propia- 2016

Tabla 28: Comparativo de parámetros básicos de los residuos sólidos de la I.E Alfredo Tejada Díaz Y Germán Rojas Vela- Soritor

Datos Parámetros	Totales de la I.E.	Totales de la I.E.
Básicos	Alfredo Tejada Díaz	German Rojas Vela
producción	118.00 Kg.	115.59 Kg.
Volumen	1.047 m3	1.068 m3
Densidad	411.990Kg/m3	408.20Kg/m3
Papel	38.39 Kg.	41.09 Kg.
plástico	26.83 Kg.	24.60 Kg.
residuos orgánicos	51.89 Kg.	50.44 Kg.
porcentaje de humedad	16.5 %	19.8 %
producción per cápita	0,390 Kg./Alum./día	0,302 Kg./Alum./día

Fuente: Elaboración Propia 2016

4.3. Propuesta de gestión de residuos sólidos en dos Instituciones Educativas de la ciudad de Soritor

Primero: la próxima revisión del Plan Regional de Gestión de Residuos Urbanos del departamento de san Martin debe incluir también a las instituciones educativas además de manera obligatoria a los gobiernos locales y otros sectores públicos. Concretamente para el caso de las I.E. debe incluirse por ejemplo la implementación de viveros y biohuertos escolares y también la construcción de varias mini plantas de compostaje y reciclaje de Residuos Urbanos que se generan en este caso concreto en la ciudad de Soritor, el mismo que permita el diseño de un nuevo escenario en la gestión municipal de Residuos domésticos de la ciudad de Soritor, acogemos como propicio para hacer pública una propuesta que intenta acomodarse a las necesidades y políticas ambientales de las instituciones educativas de la localidad de Soritor.

Segundo: Los municipios con población superior a 5.000 habitantes como es el caso de la localidad de Soritor, deben implantar sistemas de recogida selectiva de los residuos municipales que posibiliten su reciclado, esta tarea consiste en separar la materia orgánica por un lado y los materiales inorgánicos por otro, como paso

previo para su correcta recuperación y reciclaje, cualquier sistema de gestión de los residuos urbanos deberá diseñar su método de recogida y de tratamiento según este criterio y que las instituciones educativas materia de esta investigación también lo pueden implementar dentro de un marco de la moderna política educativa de toda la Ugel Moyobamba.

Propuesta Preliminar del Manejo Operativo de Residuos de las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor

Resulta trascendental tomar acción para evitar problemas sociales y ambientales. Esta situación afecta además a la población escolar dentro y fuera de las Instituciones Educativas. En este contexto, nace la necesidad de sensibilizar y formar a los y las estudiantes de todo el país en el adecuado manejo de los residuos sólidos.

✓ La propuesta

El Proyecto Manejo de residuos sólidos en las Instituciones Educativas - Soritor es una estrategia que contribuye con:

La gestión adecuada de los residuos sólidos que se producen en las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor

La formación de hábitos y valores ligados a la conservación del ambiente y ciudades sostenibles.

La aplicación del enfoque ambiental de forma transversal en las áreas curriculares, desarrollando el conocimiento en el tema, la reflexión crítica y la toma de decisiones que favorecen el cuidado del suelo, aire, agua, biodiversidad y consumo responsable.

Objetivos de la Propuesta Preliminar

Los objetivos son:

- Mejorar el manejo de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas.
- Promover la participación activa y sostenida de la comunidad educativa en el cuidado y la protección del ambiente, a través de charlas y talleres ambientales vivenciales para lograr su concientización y el fortalecimiento y la aplicación de capacidades sobre gestión ambiental de los residuos sólidos en las Instituciones Educativas.
- Generar roles para la gestión de residuos sólidos mediante los Comités Ambientales Escolares (CAE), y promover la participación de alumnos, docentes y padres de familia.

¿Cómo se Implementa la Gestión de Residuos Sólidos en las Instituciones Educativas?

La propuesta, se implementa mediante un sistema integral que articula las iniciativas de segregación que se desarrollan en las Instituciones Educativas y promueve la aplicación de las 3R.

¿Cuáles son las 3R?

Reducir: Disminuir la generación y consumo de residuos que no son útiles.

Reusar: Volver a utilizar los residuos.

Reciclar: Transformar para obtener nuevos materiales o productos.

¿Cuáles son los pasos para la gestión y manejo de los residuos sólido en la institución educativa?

- Diagnóstico: identificar el tipo de residuo.
- Minimización: reducir, reusar, reciclar.
- Segregación.
- Reaprovechamiento: reciclaje, taller de manualidades, abonos orgánicos.
- Almacenamiento temporal: recolección selectiva para rellenos sanitarios o para reaprovechamiento y comercialización.

✓ **Propuesta técnica y trabajo con la comunidad educativa**

La siguiente propuesta consiste en:

En este segundo aspecto de la propuesta, se trata sobre los actores, las actividades y las metas, de la propuesta.

Actores de la propuesta

Los principales actores considerados son los estudiantes, administrativos, padres de familia y los docentes.

Roles para los Estudiantes

Se plantea ejecutar la propuesta en las dos instituciones educativas; Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la ciudad de Soritor por un periodo de dos años. Para el primer año se espera trabajar exclusivamente con un grupo de 150 estudiantes de los tres primeros grados de secundaria. Este trabajo se ha dividido en dos etapas: una correspondiente a las charlas de sensibilización donde se impartirán los temas de biodiversidad, ecosistemas, calidad del agua, calidad del suelo, calidad del aire, residuos sólidos, energías renovables y salud sexual, emocional y física.

En la segunda etapa se desarrollarán los talleres ambientales, los cuales tienen por objetivo generar destrezas para su aplicación dentro de las escuelas y el hogar. Se desarrollarán los siguientes talleres: segregación de residuos sólidos, elaboración de compost y humus, fabricación de papel artesanal, manualidades con material reciclable e implementación de biohuertos y viveros escolares.

Como resultado del primer año de capacitación y talleres se seleccionarán y formarán a 50 (brigadistas ambientales escolares), quienes tendrán la responsabilidad de seguir con la promoción ambiental dentro de las aulas de las dos instituciones educativas.

Roles para los Docentes

El trabajo con los docentes está orientado a darles las herramientas necesarias para la enseñanza del tema ambiental a los estudiantes, para ello se trabajará con los docentes de las asignaturas de Ciencia, Tecnología y Ambiente, Ecología, Biología, Química y voluntarios. También se tratará sobre gestión ambiental escolar a través de los comités ambientales

escolares, lo que permitirá a cada institución educativa participante fortalecer sus capacidades e incorporar la temática ambiental a través de programas o proyectos que mejoren sus condiciones ambientales y de salud de manera sostenible.

✓ **Actividades y metas**

Actividades

Para los dos años de ejecución de la propuesta se han programado las siguientes actividades:

Capacitación en la temática ambiental y de salud dirigida a estudiantes de educación secundaria.

- Desarrollo de talleres ambientales para estudiantes.
- Jornadas de sensibilización ambiental estudiantil.
- Actividades de difusión entre los participantes y la comunidad.
- Capacitación a docentes de educación secundaria.
- Jornadas de sensibilización ambiental dirigidas a padres de familia.
- Formación de comités ambientales escolares.

Metas

Estas son las metas trazadas para cada una de las actividades anteriores:

- 180 alumnos capacitados en la temática ambiental al finalizar el segundo trimestre de la ejecución de la propuesta.
- 180 alumnos capacitados en la aplicación de prácticas ambientales.
- Dos ferias ambientales realizadas en el segundo trimestre tanto del primer como del segundo año de ejecución del proyecto.
- Actividades proyectadas
- Un concurso de pintura en el segundo año de ejecución de la propuesta.
- Un concurso de fotografía en el segundo año de ejecución de la propuesta.
- Un pasacalle en el segundo año de ejecución de la propuesta.
- Tres campañas de recolección de residuos sólidos.
- Una campaña de arborización en el segundo año de ejecución de la propuesta.

- Una campaña de limpieza de las instituciones educativas participantes en el segundo año de ejecución del proyecto.
- 43 docentes capacitados en la temática ambiental al finalizar el segundo trimestre de ejecución del proyecto.
- Cuatro charlas-taller anuales en el periodo escolar para el primer y el segundo año de ejecución del proyecto.
- Constitución y puesta en marcha de un comité ambiental escolar en las instituciones educativas de la localidad de Soritor.

4.5. Discusión de resultados

- ✓ En comparación con las bases teóricas, se contrasta con los antecedentes en cuanto a investigaciones similares que se han ejecutados en otros países; Los Residuos Sólidos de las Instituciones Educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor, deben cumplir con un manejo adecuado de residuos institucionales en las fases de almacenamiento y disposición final, y analizar si los residuos se pueden recuperar; a través de una recolección selectiva; los residuos institucionales. no constituyen de mayor peligrosidad y pueden ser mezclados con los residuos comunes que son generados tanto en los centros educativos como en las zonas Residenciales, más aún deben de tener un tratamiento adecuado para que estos no generen contaminantes y/o enfermedades infectocontagiosas, que pueda afectar a la comunidad educativa de los dos centros educativos arriba mencionados.
- ✓ En cuanto a la segregación física de los residuos sólidos generados en las dos instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor, el componente que sobresale son los papeles, y restos de comidas y envolturas de plásticos, cartones y botellas descartables y en mínima cantidad los residuos peligrosos y metales su producción es casi irrelevante y los podemos comparar con estudios similares realizados en la ciudad de México.
- ✓ Los residuos sólidos que son generados tanto en las institución educativa Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor; no

realizan trabajos de reciclaje, más aun todo lo que se genera es almacenado y depositados en el vehículo Recolector municipal, pero de todo lo que se genera un porcentaje muy importante si se puede recuperar y reutilizar como son los papeles que generan las oficinas, cartones, botellas y algunas latas; que pueden ser usados y reutilizados como manufacturas y otros aspectos; por ejemplo en otros países como México, Colombia y argentina se viene construyendo composteras y viveros escolares.

CONCLUSIONES

- ❖ En cuanto a la producción de Residuos Sólidos institucionales generados Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor es una generación típica de organizaciones educativas y sobre todo de aquellas que se encuentran en ciudades de consolidación urbana como es el caso de la ciudad de Soritor, lo que más cabe resaltar es una producción de 118.00 Kg, 51,89 de contenido orgánico y 16.5 % de Humedad.

- ❖ Es importante señalar que solo se planteó en el presente informe final de Tesis una propuesta preliminar de Manejo de Residuos Sólidos Institucionales para las organizaciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor

- ❖ Finalmente, para un mejor entendimiento del mensaje que quiero transmitir de esta modesta y noble investigación se decidió presentar de manera suscita los resultados de los datos de campo a manera de Tablas y Gráficos.

RECOMENDACIONES

- ❖ A la alta dirección del plantel se recomienda implementar de manera obligatoria una partida presupuestaria compartida tanto por la asociación de padres de familia de cada centro educativo, conjuntamente con la contrapartida que se debe gestionar ante el sector educación y municipio distrital de Soritor.
- ❖ A la Municipalidad distrital de Soritor a través de su gerencia de Gestión Ambiental y Limpieza Publica el apoyo vía convenio para la articulación y la ejecución de manera conjunta de las actividades propuestas en el plan Preliminar de esta investigación.
- ❖ A la alta dirección de las dos instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor se recomienda dotar de charlas de manera continua sobre actividades y programas de Sensibilización, concientización y Educación Ambiental dirigido a toda la comunidad escolar de los centros educativos arriba mencionados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar (1988). La basura: manual para el reciclamiento urbano. Editorial Trillas. 64 pp. México.

Ayala, Rodríguez. (2001). Ciencia Ambiental. Preservemos la tierra. Ed.df05. México.

Collazos (2005). “Diseño y Operación de Relleno Sanitarios”. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.

Congreso de la República. (2000). Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Lima-Perú.

Congreso de la Republica. (2004). DS N° 057-2004-PCM. Reglamento de la Ley 27314, Ley General de residuos Sólidos. Lima-Perú.

INAPMAS. 1998. “Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú”. Lima-Perú.

INEI (1994). “Resultados Definitivos de Censos Nacionales 1993, IX de Población, IV de Vivienda”. Tomo I. Lima – Perú.

Benitez (1996). La situación ambiental en Puebla, Elementos para la educación. Puebla México, 1a Edición, Editorial Lupus magíster. México.

Tchobanoglous (1994). Manejo de desperdicios reciclables en una comunidad urbana: el caso de villa Satélite La Calera. Tesis de licenciatura. México.

Mego (2010). Propuesta de manejo de desechos municipales en la localidad de Jepelacio 2010. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental. Moyobamba. Perú.

Glen (1999). Municipalidad Distrital de Independencia-Ancash -Proyecto Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. Perú.

Municipalidad Distrital de Soritor. (2016). Estudio geográfico del distrito de Soritor. Moyobamba. Perú.

OACA; IDMA. (1992). “Manual de Tecnología Apropriada para el Manejo de Residuos Sólidos”. Lima – Perú.

Paraguassú, Rojas. (2002). “Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública” OPS / CEPIS – Vega Upaca S.A. RELIMA. Lima – Perú.

Abarca (2012). Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Perú. La Municipalidad Distrital de Crucero Perú.

Sáes. (2015). Cantidad de residuos sólidos en Kilogramos por día (Kg/día) generados en las instituciones educativas del municipio Maracaibo del estado Zulia. Universidad del Zulia. Venezuela.

Gonzales, Quintero, Teulli. (2016). Estudio de generación de residuos sólidos en el CONALEP No 145, localizado en el Municipio de Santiago Huajolotitlán, Oaxaca. México.

Quinones. (2005). Evaluación de alternativas para el manejo de residuos sólidos ordinarios en la ciudad de Cartagena de Indias mediante la metodología del análisis del ciclo de vida. Proyecciones Dane. Colombia.

ANEXOS

ANEXO 01: Ficha de medición de residuos sólidos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA
PROYECTO DE TESIS

**“Estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las
instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán
Rojas Vela de la ciudad de Soritor 2015.”**

AREA PUBLICA URBANA			
FECHA		HORA	
RESPONSABLES DE CAMPO			
TIPO DE MUESTRA			
TIPO DE BALANZA			
PESO DEL RECIPIENTE(Kg.)			
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)			
PUNTO DE GENERACION	PORCENTAJE	PESO	

FUENTE: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 02: Panel Fotográfico

Foto 1: Caracterización física de residuos sólidos de la I.E



Foto 2: Caracterización física de residuos sólidos de la I.E



Foto 3: Balde de 32 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos



Foto 4: Balde de 22 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos



:

Foto 5: Balde de 32 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos



Foto 6: Contenedor de 28 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos

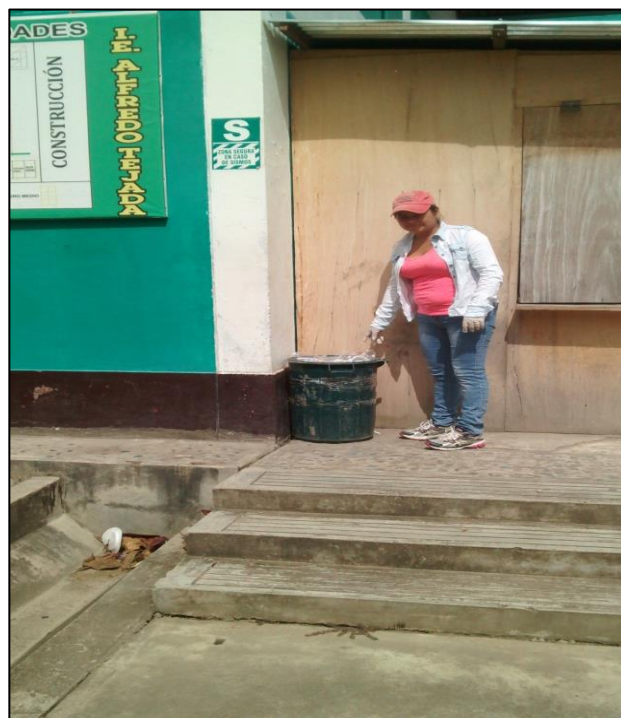


Foto 7: Tanque elevado para el almacenamiento de agua potable



Foto 8: Balde de 18 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos



Foto 9: Balde de 32 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos



Foto 10: Fachada de la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor

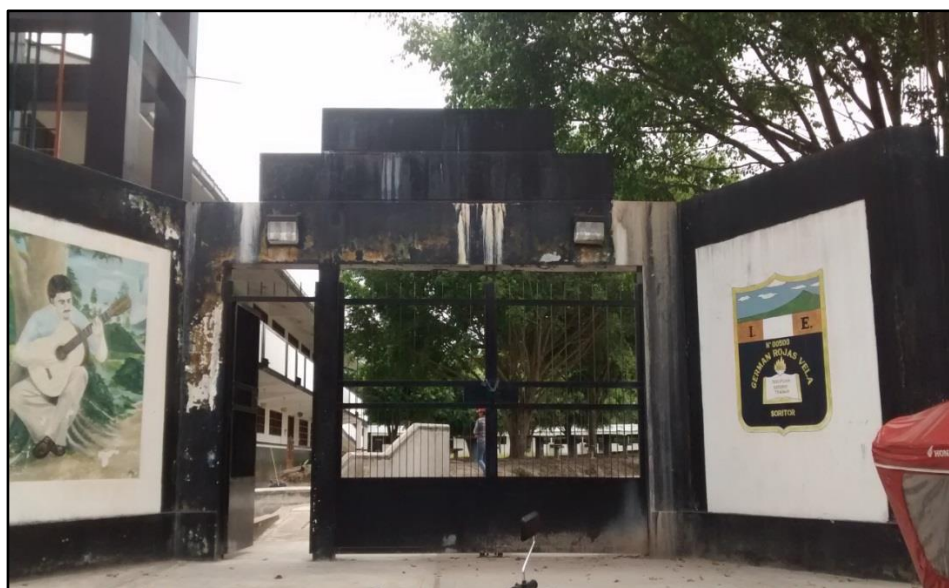


Foto 11: Dos baldes de 22 litros de capacidad para el almacenamiento de Residuos



Foto 12: Parte interior de los ambientes de la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor



Foto 13: Contenedor en forma de Botella de la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor



Foto 14: Modulo ecológico de la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor



Foto 15: contenedores de la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor para el almacenamiento temporal de Residuos



Foto 16: contenedores en la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor



Foto 17: contenedores en la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor



Foto 18: Fachada central de la I.E Germán Rojas Vela de la localidad de Soritor



Foto 19: Contenedor aéreo en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor



Foto 20: Segregación física de residuos en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor

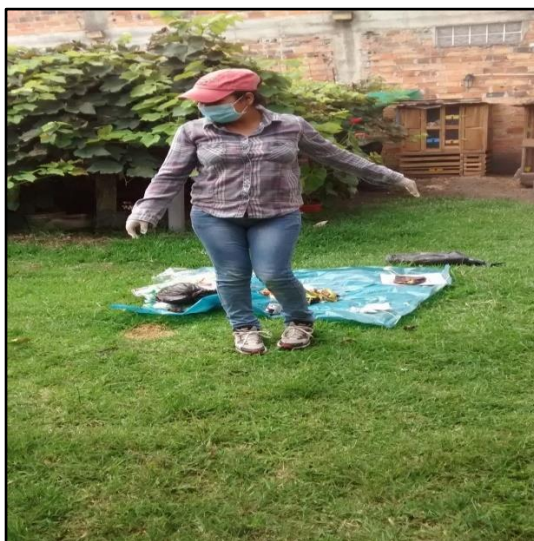


Foto 21: Segregación física de residuos en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor



Foto 22: Segregación física de residuos en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor



Foto 23: Segregación física de residuos en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor



Foto 24: Separación por tipo de residuos en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor



Foto 25: Separación por tipo de residuos en la I.E Alfredo Tejada Díaz de la localidad de Soritor

